

ENCYCLOPÉDIE

DES

SCIENCES MÉDICALES.

PARIS.—IMP. DE BÉTHUNE, BELIN ET PLON,
RUE DE VAUGIRARD, 36.

ENCYCLOPÉDIE

DES

SCIENCES MÉDICALES;

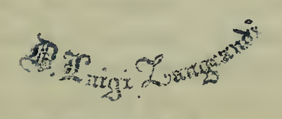
PAR MM. ALIBERT, BARBIER, BAYLE, BAUDELOQUE, BOUSQUET, BRACHET, BRICHETEAU, CAPURON, CAVENTOU, CAYOL, CLARION, CLOQUET, COTTEREAU, DOUBLE, FUSTER, GERDY, GIBERT, GUÉRARD, LAENNEC, LENORMAND, LISFRANC, MALLE, MARTINET, PARENT-DUCHATELET, PELLETAN, RÉCAMIER, SERRES, AUGUSTE THILLAYE, VELPEAU, VIREY.

TOME TROISIÈME.

PREMIÈRE DIVISION.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

III.



PARIS.

AU BUREAU DE L'ENCYCLOPÉDIE,

RUE SERVANDONI, 17.

1834.

ANATOMIE GÉNÉRALE

DE

XAVIER BICHAT.

AVERTISSEMENT DES ÉDITEURS.

L'*Anatomie générale de Bichat* est du petit nombre de ces ouvrages qui ne vieillissent point. Depuis sa première publication jusqu'aujourd'hui, on n'a point cessé de lire avec empressement et avec fruit cette brillante analyse des éléments primitifs de nos organes, analyse qui jette une si grande lumière sur toutes les autres parties de l'art de guérir, mais plus particulièrement sur la pathologie et l'anatomie pathologique. Aussi pouvons-nous répéter, avec tous les hommes instruits, que l'ouvrage de Bichat forme l'introduction obligée à l'étude des maladies.

Nous sommes loin cependant de prétendre que tout est également parfait dans l'ouvrage de notre célèbre physiologiste, qu'il n'y a rien à y effacer, rien à y ajouter. D'un côté, on est obligé de reconnaître que l'auteur, pourvu de tous les dons de l'esprit, et doué en particulier d'une imagination brillante, est quelquefois, mais bien rarement à la vérité, sorti du champ de l'observation pour entrer dans celui de l'hypothèse, comme lorsqu'il a admis et décrit des vaisseaux exhalants qui ne tombent point sous lès sens. D'un autre côté, la méthode de l'analyse qui était considérée de son temps comme l'unique instrument d'expérimentations et de recherches, ne l'a-t-elle pas porté trop loin, en lui faisant négliger l'étude de l'organisme, de l'homme tout entier, pour s'attacher exclusivement à l'examen des diverses parties qui le composent ?

Il ne serait pas juste non plus de dire que l'*Anatomie générale* n'a fait aucun progrès depuis Bichat. L'ensemble de ses travaux a été confirmé ; quelques-unes de ses recherches ont été modifiées, d'autres développées ; plusieurs points nouveaux ont été ajoutés à la science ; un grand nombre d'ouvrages intéressants ont vu le jour ; il suffit de citer ici l'anatomie gé-

nérale de Meckel, celle de J. Gordon, le prodromus de Mascagni, l'hystérogie de Meyer, l'anatomie comparée du cerveau de M. Serres, qui a remporté le grand prix de l'Académie des Sciences, le tableau d'anatomie générale de Bock, l'anatomie du cerveau de Gall, de Tiédemann, celle du système nerveux de MM. Desmoulins et Magendie, l'anatomie générale de Beclard, etc.

Tous ces ouvrages contiennent des recherches qui méritent d'être consultées pour la nouvelle édition que nous donnons ; les hommes qui ont bien voulu se charger de faire des notes à l'*Anatomie générale de Bichat* sont assez connus, soit par leurs travaux spéciaux sur cette science, soit par l'étendue de leurs connaissances, pour donner au public une garantie suffisante de la manière dont cette tâche sera remplie. Parmi eux, nous citerons seulement M. le docteur Serres, membre de l'Institut, et M. Gerdy, professeur à la Faculté de médecine. M. Huguier, aide d'anatomie à la Faculté, s'est chargé de reproduire par analyse tout ce qu'il y a d'utile dans les notes publiées jusqu'ici sur cet ouvrage, et en particulier dans celles que Beclard y a jointes en 1821.

Pour ne pas nuire à la suite du discours, et pour éviter aussi l'emploi d'un caractère qui serait trop fatigant pour les yeux à cause de sa finesse, nous avons pensé qu'il valait mieux placer ces notes en caractère ordinaire, à la fin du dernier volume, que de les rejeter, comme c'est l'ordinaire, au bas de chaque page. Une autre raison de cette conduite, c'est que ces notes se rapportent souvent autant à l'ensemble d'un système qu'à une partie isolée de sa description, et, dès lors, elles figurent mieux étant réunies qu'en les divisant et les rattachant à un mot quelconque du texte.

PRÉFACE.

L'ouvrage que j'offre au public lui paraîtra, je crois, nouveau sous le triple rapport du plan qui y est adopté, de la plupart des faits qu'il renferme, et des principes qui en constituent la doctrine. — Le PLAN consiste à considérer isolément, et à présenter, avec tous leurs attributs, chacun des systèmes simples qui, par leurs combinaisons diverses, forment nos organes. La base de ce plan est anatomique ; mais les détails qu'il embrasse appartiennent aussi à la médecine et à la physiologie. Il n'a que le nom de commun avec quelques idées mises en avant, dans ces derniers temps, sur l'anatomie des systèmes. Mon Traité des Membranes en a offert l'esquisse. — Les FAITS et les CONSIDÉRATIONS qui, dans cet ouvrage, ajoutent à ce qui est connu, forment une très-nombreuse série. Je n'en présenterai point ici le tableau. Le lecteur y suppléera facilement dans chaque article, pour peu qu'il connaisse les livres qui ont eu l'anatomie et la physiologie pour objet. Expériences sur les animaux vivants, essais avec divers réactifs sur les tissus organisés, dissections, ouvertures cadavériques ; observations de l'homme en santé et en maladie : voilà les sources où j'ai puisé ; ce sont celles de la Nature. Je n'ai point négligé non plus celles des auteurs, de ceux surtout pour qui la science de l'économie animale a été une science de faits et d'expériences. — Je ne ferai qu'une remarque sur les expériences contenues dans cet ouvrage. Parmi elles se trouve une suite d'essais sur les tissus simples que j'ai tous successivement soumis à la dessiccation, à la putréfaction, à la macération, à l'ébullition, à la coction, à l'action des acides, des alcalis, etc., etc. Or, on verra facilement que ces essais n'ont point pour but d'indiquer la composition, de fixer les éléments divers, d'offrir par conséquent l'analyse chimique des tissus simples. Sous ce rapport, ils seraient insuffisants. Leur objet est d'établir des caractères distinctifs pour ces divers tissus, de montrer que chacun a son organisation particulière comme il a sa vie propre, de prouver, par la diversité des résultats qu'ils donnent, que la division que j'ai adoptée repose, non sur des abstractions, mais sur les différences de structure intime. Les divers réactifs que j'ai employés n'ont donc vraiment été pour moi qu'un supplément à l'insuffisance du scalpel. Sous ce second rapport, je présume que mes expériences pourront avoir quelque influence en anatomie. — La doctrine générale de cet ouvrage ne porte précisément l'empreinte d'aucune de celles qui règnent en médecine et en physiologie. Opposée à celle de Boerhaave, elle diffère, et de celle de Sthal, et de celles des auteurs qui, comme lui, ont rapporté, dans l'économie vivante, à un principe unique, principe abstrait, idéal et purement imaginaire, quel que soit le nom d'*ame*, *de principe vital*, d'*archée*, etc., sous lequel on le désigne. Analyser avec précision les propriétés des corps vivants ; montrer que tout phénomène physiologique se rapporte en dernière analyse à ces propriétés considérées dans leur état naturel,

que tout phénomène pathologique dérive de leur augmentation, de leur diminution ou de leur altération, que tout phénomène thérapeutique a pour principe leur retour au type naturel dont elles étaient écartées ; fixer avec précision les cas où chacune est mise en jeu ; bien distinguer, en physiologie comme en médecine, ce qui provient de l'une, de ce qui émane des autres ; déterminer par conséquent d'une manière rigoureuse, ceux des phénomènes naturels et morbifiques auxquels président les animales, et ceux que produisent les organiques ; indiquer quand la sensibilité animale et la contractilité de même espèce, quand la sensibilité organique et les contractilités sensible ou insensible qui lui correspondent sont mises en jeu : voilà la doctrine générale de cet ouvrage. En le parcourant, on se convaincra facilement que l'on ne pouvait bien préciser l'influence immense des propriétés vitales dans les sciences physiologiques, avant d'avoir envisagé ces propriétés sous le point de vue sous lequel je les ai présentées. On dira peut-être que cette manière de voir est encore une théorie ; je répondrai que c'est donc aussi une théorie dans les sciences physiques, que la doctrine qui montre la gravité, l'élasticité, l'affinité, etc., comme principes primitifs de tous les faits observés dans ces sciences. Le rapport des propriétés comme causes, avec les phénomènes comme effets, est un axiome presque fastidieux à répéter aujourd'hui en physique, en chimie, en astronomie, etc. Si cet ouvrage établit un axiome analogue dans les sciences physiologiques, il aura rempli son but.

ANATOMIE GÉNÉRALE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Il y a dans la nature deux classes d'êtres, deux classes de propriétés, deux classes de sciences. Les êtres sont organiques ou inorganiques, les propriétés vitales ou non vitales, les sciences physiologiques ou physiques. Les animaux et les végétaux sont organiques. Ce qu'on appelle les *minéraux* est inorganique. Sensibilité et contractilité, voilà les propriétés vitales. Gravité, affinité, élasticité, etc., voilà les propriétés non vitales. La physiologie animale, la physiologie végétale, la médecine, composent les sciences physiologiques. L'astronomie, la physique, la chimie, etc., ce sont là les sciences physiques. — Ces deux classes de sciences ont uniquement rapport aux phénomènes. Deux autres classes, relatives aux formes extérieures et intérieures, à la description par conséquent, leur correspondent. Pour les corps organiques, la botanique, l'anatomie, la zoologie; la minéralogie, etc., pour les inorganiques, voilà ces sciences. Les premières nous occuperont, surtout dans ces considérations, où les rapports des corps vivants entre eux et avec ceux qui n'y vivent pas, vont spécialement fixer notre attention.

§ Ier. *Remarques générales sur les sciences physiologiques et physiques.* — Ces différences dérivent essentiellement de celles existantes entre les propriétés qui président aux phénomènes qui sont l'objet de chaque classe de sciences. Telle est en effet l'immense influence de ces propriétés, qu'elles sont le principe de tous ces phénomènes. Quels que soient ceux d'astronomie, d'hydraulique, de dynamique, d'optique, d'acoustique, etc., que vous examiniez, il faut toujours, en dernier résultat, arriver, par l'enchaînement des causes, comme terme de vos recherches, à la gravité, à l'élasticité, etc. De même les propriétés vitales sont constamment le mobile premier auquel il faut remonter, quels que soient les phénomènes respiratoires, digestifs, sécrétoires, circulatoires, inflammatoires, fébriles, etc., que vous étudiez. — En donnant l'existence à chaque corps, la nature lui imprima donc un certain nombre de propriétés qui le caractérisent spécialement, et en vertu desquelles il concourt, à sa manière, à tous les phénomènes qui se développent, se succèdent et s'enchaînent sans cesse dans l'univers. Jetez les yeux sur ce qui vous entoure; portez-les sur les objets les plus éloignés; qu'aidés du télescope ils parcourent les corps qui nagent dans l'espace, ou qu'armés du microscope ils pénètrent dans le monde de ceux que leur petitesse semblait devoir nous dérober toujours : partout vous trouverez d'une part les propriétés physiques, de l'autre les propriétés vitales mises en action; partout vous verrez les corps inertes graviter les uns sur les autres et s'attirer, les corps vivants graviter aussi, mais de plus sentir et éprouver un mouvement qu'ils ne doivent qu'à eux. — Ces propriétés sont tellement inhérentes aux uns et aux autres, qu'on ne peut concevoir ces corps sans elles. Elles en constituent l'essence et l'attribut. Exister et en jouir, sont deux choses inséparables pour eux. Supposez qu'ils en soient tout à coup privés; à l'instant tous les phénomènes de la nature cessent, et la matière seule existe. Le chaos n'était que la matière sans propriétés : pour créer l'univers, Dieu la doua de gravité, d'élasticité, d'affinité, etc., et de plus une portion eut en partage la sensibilité et la contractilité.— Cette manière d'énoncer les propriétés vitales et physiques annonce assez qu'il ne faut point remonter au-delà dans nos explications, qu'elles offrent les principes, et que ces explications doivent en être déduites comme autant de conséquences. Les sciences physiques, ainsi que les physiologiques, se composent donc de deux choses : 1° de l'étude des phénomènes, qui sont les effets; 2° de la recherche des connexions qui existent entre eux et les propriétés physiques ou vitales, qui sont les causes —

Pendant long-temps, ces sciences n'ont point été ainsi envisagées. Chaque fait observé était pour ainsi dire l'objet d'une hypothèse particulière. Newton remarqua, l'un des premiers, que, quelque variables que fussent les phénomènes physiques, tous se rapportaient cependant à un certain nombre de principes. Il analysa ces principes, et prouva surtout que la faculté d'attirer jouait parmi eux le principal rôle. Attirées l'une par l'autre et par leur soleil, les planètes décrivent leurs courbes éternelles ; attirés au centre de la nôtre, les eaux, les airs, les pierres, etc., se meuvent ou tendent à se mouvoir pour s'en approcher : idée sublime, sans doute, que celle qui servit tout à coup de base à toutes les sciences physiques. Rendons grâce à Newton ; il a trouvé, le premier, le secret du Créateur, savoir, la simplicité des causes réunie à la multiplicité des effets. — L'époque de ce grand homme fut la plus marquante de l'intelligence humaine. Depuis elle, on a eu des principes pour en déduire les faits comme des conséquences. Mais cette époque, si remarquable pour les sciences physiques, fut nulle pour les sciences physiologiques ; que dis-je? elle recula leurs progrès. On ne vit bientôt qu'attraction et qu'impulsion dans les phénomènes vitaux. — Brillant de génie, Boerhaave se laissa éblouir par un système qui éblouit aussi tous les esprits de son siècle, et qui fit dans les sciences physiologiques une révolution que je compare à celle qu'opérèrent dans les sciences physiques les tourbillons de Descartes. Le nom célèbre de son auteur, l'ensemble séduisant de ses dehors, assurèrent à cette révolution un empire qui ne s'écroula que lentement, quoique sapé de toutes parts dans ses bases mal assurées. — Moins brillant que profond, riche en moyens qui convainquent, quoique dépourvu de ceux qui séduisent, Stahl forma pour les sciences physiologiques une époque plus digne de remarque que celle de Boerhaave. Il sentit la discordance des lois physiques avec les fonctions des animaux : c'était le premier pas pour la découverte des lois vitales ; il ne fit pas cette découverte. L'ame fut tout pour lui dans les phénomènes de la vie : c'était beaucoup de négliger l'attraction, l'impulsion, etc. Stahl sentit ce qui n'était pas le vrai ; le vrai lui-même lui échappa. Plusieurs auteurs ont marché sur ses traces, en rapportant à un principe unique, diversement dénommé suivant chaque auteur, tous les phénomènes vitaux. Ce principe, appelé *vital* par Barthez, archée par Van-Helmont, etc., est une abstraction qui n'a pas plus de réalité qu'en aurait un principe également unique qu'on supposerait présider aux phénomènes physiques. Parmi ceux-ci, les uns dérivent de la gravité, les autres de l'élasticité, d'autres des affinités, etc. De même, dans l'économie vivante, il en est qui dérivent de la sensibilité, d'autres de la contractilité, etc. — Etrangères aux anciens, les lois de la vie n'ont commencé à être bien connues que dans le siècle passé. Stahl avait déjà remarqué les mouvements toniques ; mais il n'en avait point généralisé l'influence. Haller s'occupa surtout de la sensibilité et de l'irritabilité ; mais, en bornant l'une au système nerveux, l'autre au système musculaire, ce grand homme ne les considéra point sous leur véritable point de vue ; il en fit presque des propriétés isolées. Vicq-d'Azyr les transforma en fonctions dans sa division physiologique, et les mit sur la même ligne que l'ossification, la digestion, etc., c'est-à-dire qu'il confondit le principe avec la conséquence. — Aussi, malgré les travaux d'une foule d'hommes célèbres, voyez combien les sciences physiologiques diffèrent encore des sciences physiques. Dans celles-ci le chimiste rapporte tous les phénomènes qu'il observe à l'affinité ; le physicien voit partout dans sa science la gravité, l'élasticité, etc. Dans les autres, au contraire, on n'a point encore remonté, d'une manière générale au moins, des phénomènes aux propriétés dont ils dérivent. La digestion, la circulation, les sensations, ne rappellent point l'idée de la sensibilité ou de la contractilité au physiologiste, comme le mouvement d'une montre rappelle au mécanicien que c'est l'élasticité qui est le premier mobile de ce mouvement, comme la roue d'un moulin et celle de toute machine que l'eau met en jeu en coulant rappellent au physicien la gravité. Pour mettre au même niveau, sous ce rapport, ces deux classes de sciences, il est évidemment nécessaire de se former une juste idée des propriétés vitales. Si leurs limites ne sont pas rigoureusement assignées, on ne peut avec certitude analyser leur influence. Je ne présenterai que des considérations générales sur ce point, qui a été traité suffisamment dans mes *Recherches sur la vie* ; ce que j'ajouterai ici n'est pour ainsi dire qu'un supplément de ce qui a été exposé dans cet ouvrage.

§ II. *Des propriétés vitales, et de leur influence sur tous les phénomènes des sciences physiologiques.* — Pour assigner les limites de ces propriétés, il faut les suivre depuis les corps organisés qui ne sont presque qu'ébauchés, jusqu'à ceux qui sont les plus parfaits. — Dans les plantes qui semblent former la transition des végétaux aux animaux, vous ne voyez qu'un mouvement intestin à peine réel : l'accroissement se fait autant par l'affinité des molécules, par juxta-position par conséquent, que par une nutrition réelle. Mais, en vous élevant aux végétaux mieux organisés, vous les voyez sans cesse parcourus par des fluides qui y circulent dans une foule de canaux capillaires, qui remontent, descendent, se portent dans mille directions différentes, suivant l'état des forces qui les dirigent. Ce mouvement continuel des fluides est étranger aux propriétés physiques ; les vitales seules le dirigent. La nature doua chaque portion de végétal de la faculté de sentir l'impression des fluides avec lesquels les fibres sont en contact, et de réagir sur eux d'une manière insensible, pour en favoriser le cours. J'appelle ces deux facultés, l'une *sensibilité organique*, l'autre *contractilité organique insensible*. Celle-ci est assez obscure dans la plupart des végétaux ; c'est comme dans les os des animaux. Ces deux propriétés président non-seulement à la circulation végétale, qui répond à peu près à celle du système capillaire des animaux, mais encore aux sécrétions, aux absorptions, aux exhalations des végétaux. Remarquez, en effet, que ces corps n'ont que des fonctions relatives à leurs propriétés; que tous les phénomènes qui, dans les animaux, dérivent des propriétés qu'ils ont de plus que les végétaux, comme la grande circulation, la digestion, pour lesquelles il faut la contractilité organique sensible ; les sensations, pour lesquelles il faut la sensibilité animale ; la locomotion, la voix, etc., pour lesquelles est nécessaire la contractilité animale; remarquez, dis-je, que ces fonctions sont essentiellement étrangères aux végétaux, puisqu'ils n'ont point les propriétés vitales pour les mettre en jeu. — Par la même raison, la liste de leurs maladies est moins nombreuse. Il ont de moins toute la classe des maladies nerveuses, où la sensibilité animale joue un si grand rôle ; toute celle des convulsions ou des paralysies que la contractilité animale, augmentée ou diminuée, constitue ; toute celle des fièvres, toutes les affections gastriques, etc., qui sont un trouble manifeste dans la contractilité organique sensible, etc. Des tumeurs de nature diverse, des exhalations augmentées, le marasme, etc., voilà les maladies des végétaux : elles supposent toutes un trouble dans la sensibilité organique et dans la contractilité insensible correspondante. — Si nous passons des végétaux aux animaux, nous voyons les derniers de ceux-ci, les zoophytes, recevoir, dans un sac qui se vide alternativement, les aliments qui doivent les nourrir ; commencer à joindre *la contractilité organique sensible*, ou l'irritabilité, aux propriétés précédentes qu'ils partagent avec les végétaux ; commencer, par conséquent, à exécuter des fonctions différentes, la digestion en particulier. — Jusque-là, les corps organisés vivent seulement au-dedans d'eux-mêmes : ils n'ont point de relation avec ce qui les entoure ; la vie animale leur manque, ou du moins, si elle a commencé dans les animaux-plantes, ses rudiments sont si obscurs, qu'à peine peut-on les distinguer. Mais cette vie commence à se déployer dans les classes supérieures, dans les vers, les insectes, les mollusques, etc. D'une part les sensations, de l'autre la locomotion volontaire qui en est inséparable, se développent avec plus ou moins de plénitude. Alors des propriétés vitales nécessaires à l'exercice de ces fonctions nouvelles sont ajoutées aux précédentes. *La sensibilité animale* et la *contractilité animale*, obscures d'abord dans les dernières espèces, se perfectionnent d'autant plus, qu'on s'approche des quadrupèdes : aussi les sensations et la locomotion deviennent-elles toujours plus étendues. La contractilité organique sensible s'agrandit aussi, et à proportion la digestion, la circulation des gros vaisseaux, etc., auxquelles elle préside, prennent un développement toujours croissant. — Si nous voulions suivre strictement l'immense série des corps vivants, nous verrions les propriétés vitales augmenter graduellement en nombre et en énergie, de la dernière des plantes au premier des animaux, à l'homme ; nous verrions les dernières plantes obéir aux propriétés physiques et vitales, toutes les plantes n'obéir qu'à celles-ci, qui pour elles se composent de la contractilité insensible et de la sensibilité organique ; les derniers animaux commencer à ajouter la contractilité organique sensible à ces propriétés, puis la sensibilité et la contrac-

tilité animales allant toujours en s'étendant davantage. On connaît la phrase par laquelle Linné caractérisait les minéraux, les végétaux et les animaux. Celle-ci serait plus juste : 1° propriétés physiques pour les minéraux ; 2° propriétés physiques, plus les propriétés vitales organiques, la contractilité sensible exceptée, pour les végétaux ; 3° propriétés physiques, plus toutes les propriétés vitales organiques, plus les propriétés vitales animales, pour les animaux. — L'homme et les espèces voisines, qui sont l'objet spécial de nos recherches, jouissent donc évidemment de toutes les propriétés vitales, dont les unes appartiennent à sa vie organique, les autres à sa vie animale. 1° La sensibilité organique et la contractilité insensible ont évidemment sous leur dépendance, dans l'état de santé, tous les phénomènes de la circulation capillaire des sécrétions, des absorptions, des exhalations, de la nutrition, etc. Aussi, en traitant de ces fonctions, faut-il toujours remonter à ces propriétés. Dans l'état de maladie, tous les phénomènes qui supposent un trouble dans ces fonctions dérivent évidemment d'une lésion de ces propriétés. Inflammation, formation du pus, induration, résolution, hémorrhagies, augmentation contre nature ou suppression des sécrétions ; exhalation accrue comme dans les hydropisies, diminuée ou devenue nulle comme dans les adhérences ; absorptions troublées de l'une ou l'autre manière ; nutrition altérée en plus ou en moins, ou bien présentant des phénomènes contre nature, comme dans la formation des tumeurs, des kystes, des cicatrices, etc., etc. : voilà une série de symptômes morbifiques, qui suppose évidemment une lésion, un trouble quelconque dans les deux propriétés précédentes. 2° La contractilité organique sensible, qui, comme la précédente, ne se sépare pas de la sensibilité de même nature, préside surtout dans l'état de santé aux mouvements que nécessite la digestion, à ceux qu'exige la circulation des gros vaisseaux, au moins pour le sang rouge et pour le sang noir du système général, à l'excrétion de l'urine, etc. Dans l'état de maladie, tous les phénomènes des vomissements, des diarrhées, une grande partie de l'innombrable série de ceux du pouls, se rapportent en dernier résultat à un trouble de la contractilité organique sensible. 3° De la sensibilité animale dérivent, dans l'état de santé, toutes les sensations extérieures, la vue, l'ouïe, l'odorat, le goût, le toucher ; toutes les sensations intérieures, la soif, la faim, etc. Dans les maladies, quel rôle ne joue pas cette propriété ? La douleur et ses innombrables modifications, la démangeaison, la cuisson, le prurit, le chatouillement, le sentiment de pesanteur, de fourmillement, de lassitude, de pulsation, de picotement, de tiraillement, etc., etc., ne sont-ils pas autant d'altérations diverses de la sensibilité animale ? Cent mots ne suffiraient pas pour rendre la diversité des sensations pénibles qu'entraînent après elles les affections maladives. 4° La contractilité animale est le principe de la locomotion volontaire et de la voix. Les convulsions, les spasmes, les paralysies, etc., etc., sont dus à des augmentations ou à des diminutions de cette propriété. — Examinez tous les phénomènes physiologiques, tous ceux des maladies, vous verrez qu'il n'en est aucun qui ne puisse, en dernier résultat, se rapporter à une des propriétés dont je viens de parler. — La vérité incontestable de cette assertion nous mène à une conséquence non moins certaine pour le traitement des maladies, savoir, que tout moyen curatif n'a pour but que de ramener les propriétés vitales altérées au type qui leur est naturel. Tout moyen qui, dans l'inflammation locale, ne diminue pas la sensibilité organique augmentée, qui, dans les œdématies, les infiltrations, etc., n'augmente pas cette propriété totalement diminuée, qui dans les convulsions ne ramène pas à un degré plus bas la contractilité animale, qui ne l'élève pas à un degré plus haut dans la paralysie, etc., manque essentiellement son but ; il est contre-indiqué. — A quelles erreurs ne s'est-on pas laissé entraîner dans l'emploi et dans la dénomination des médicaments ? On créa des désobstruants quand la théorie de l'obstruction était en vogue. Les incisifs naquirent quand celle de l'épaississement des humeurs lui fut associée. Les expressions de délayants, d'atténuants, et les idées qu'on leur attacha, furent mises en avant à la même époque. Quand il fallut envelopper les âcres, on créa les invisquants, les incrassants, etc. Ceux qui ne virent que relâchement ou tension des fibres dans les maladies, que *laxum* et *strictum*, comme ils le disaient, employèrent les astringents et les relâchants. Les rafraîchissants et les échauffants furent mis en usage, surtout par ceux qui eurent spécialement égard, dans les maladies, à l'ex-

cès ou au défaut de calorique, etc. — Des moyens identiques ont eu souvent des noms différents, suivant la manière dont on croyait qu'ils agissaient. Désobstruant pour l'un, relâchant pour l'autre, rafraîchissant pour un autre, le même médicament a été tour à tour employé dans des vues toutes différentes et même opposées, tant il est vrai que l'esprit de l'homme marche au hasard quand le vague des opinions le conduit. — Il n'y a point eu, en matière médicale, de systèmes généraux; mais cette science a été tour à tour influencée par ceux qui ont dominé en médecine; chacun a reflué sur elle, si je puis m'exprimer ainsi. De là le vague, l'incertitude qu'elle nous présente aujourd'hui. Incohérent assemblage d'opinions elles-mêmes incohérentes, elle est peut-être, de toutes les sciences physiologiques, celle où se peignent le mieux les travers de l'esprit humain : que dis-je? ce n'est point une science pour un esprit méthodique, c'est un ensemble informe d'idées inexactes, d'observations souvent puériles, de moyens illusoires, de formules aussi bizarrement conçues que fastidieusement assemblées. On dit que la pratique de la médecine est rebutante; je dis plus : elle n'est pas, sous certains rapports, celle d'un homme raisonnable, quand on en puise les principes dans la plupart de nos matières médicales. Otez les médicaments dont l'effet est de stricte observation, comme les évacuants, les diurétiques, les sialagogues, les antispasmodiques, etc., ceux par conséquent qui agissent sur une fonction déterminée : que sont nos connaissances sur les autres? — Sans doute, il est extrêmement difficile de classer encore les médicaments d'après leur manière d'agir; mais certainement il est incontestable que tous ont pour but de ramener les forces vitales au type naturel dont elles s'étaient écartées dans les maladies. Puisque les phénomènes morbifiques se réduisent tous, en dernière analyse, à des altérations diverses de ces forces, l'action des remèdes doit évidemment se réduire aussi à ramener ces altérations à l'ordre naturel. D'après cela, chacune de ces propriétés a son genre de remèdes appropriées. 1° Nous avons vu que dans les inflammations il y a exaltation de sensibilité organique et de contractilité insensible : eh bien! diminuez cette exaltation par les cataplasmes, les fomentations, par les bains locaux, etc. Dans certaines infiltrations, dans des tumeurs blanches, etc., il y a diminution de ces propriétés : exaltez-les par les applications de vin, de toutes les substances qu'on appelle fortifiantes, etc. Dans toute inflammation, suppuration, tumeur de nature diverse, ulcères, engorgements, dans toute altération de sécrétions, d'exhalation, de nutrition, les médicaments agissent donc spécialement sur la contractilité insensible, etc., pour l'augmenter, la diminuer ou l'altérer d'une manière quelconque. Autour de cette propriété se rallie tout ce qu'on nomme résolutifs, fortifiants, excitants, émollients, etc. Remarquez que ces médicaments sont de deux sortes : 1° généraux; ainsi le vin, les substances ferrugineuses, souvent les acides, etc., raniment la contractilité insensible et la tonicité dans tout le système; ce sont des toniques généraux : 2° particuliers; ainsi cette propriété est isolément exaltée par le nitre dans les reins, par le mercure dans les salivaires, etc. — 2° Plusieurs médicaments sont particulièrement dirigés sur la contractilité organique sensible : tels sont les émétiques qui font soulever l'estomac, les purgatifs, les drastiques surtout qui font fortement contracter les intestins. L'art n'emploie pas en général l'excitation du cœur, comme celle de ces viscères. On n'augmente pas artificiellement son mouvement, comme on le fait pour celui de l'estomac dans les maladies gastriques. Peut-être un jour en sera-t-on tenté, s'il est vrai que souvent la fièvre soit un instrument de guérison, et alors il ne sera pas difficile, je crois, d'en trouver les moyens. D'autres fois, nous avons à diminuer la contractilité organique sensible trop exaltée, et alors divers médicaments sont employés pour agir en sens inverse des précédents, comme pour calmer les vomissements, pour diminuer l'irritation intestinale, etc. — 3° La sensibilité animale a aussi des médicaments qui lui sont appropriés. Or, ces médicaments agissent de deux manières : 1° en diminuant la douleur dans la partie où elle a son siége, comme les applications diverses faites sur les tumeurs, les engorgements, etc.; 2° en agissant sur le cerveau qui perçoit la douleur; ainsi toutes les préparations narcotiques, prises intérieurement, empêchent-elles de percevoir le sentiment douloureux dont la cause subsiste toujours. Dans le cancer de matrice ulcéré, la maladie poursuit toujours sa marche avec activité; mais le médecin prudent assoupit tellement l'action cérébrale, que le cerveau n'est plus

capable de la ressentir. Il est essentiel de bien distinguer ces deux actions du médicament sur la sensibilité animale : elles sont absolument différentes l'une de l'autre.—4° Les substances médicamenteuses ont aussi leur influence sur la contractilité animale. Tout ce qui produit une vive excitation à l'extérieur, comme les vésicatoires, les frottements divers, l'urtication, etc., ranime souvent cette propriété assoupie dans la paralysie. Toutes les substances qui engourdissent l'aetion cérébrale l'empêchent d'influencer les muscles de la vie animale : lors donc que ces muscles sont agités convulsivement, ces substanees sont de véritables antispasmodiques. — En présentant ces réflexions, je n'entends point offrir un plan nouveau de matière médicale. Les médicaments sont trop compliqués dans leur action pour être soumis, sans d'amples réflexions que j'avoue n'avoir point encore assez faites, à une distribution nouvelle. D'ailleurs, un inconvénient commun à toute classification se présenterait ici : le même médicament agit souvent sur plusieurs propriétés vitales. L'émétique, en mettant en jeu la contractilité organique sensible de l'estomac, excite la contractilité insensible de ses glandes muqueuses, et souvent la sensibilité animale de ses villosités nerveuses. Même observation pour les stimulants de la vessie, des intestins, etc. Mon unique but est de montrer que, dans l'action des substances appliquées au corps pour le guérir, comme dans les phénomènes du corps malade, tout se rapporte aux propriétés vitales, et que leur augmentation, leur diminution ou leur altération sont, en dernière analyse, les buts invariables de nos méthodes curatives. — Quelques auteurs n'ont vu dans les maladies que force ou faiblesse, et par conséquent dans les médicaments que débilitants ou fortifiants. Cette idée est vraie en partie, mais elle est fausse quand on la généralise trop. Chaque force vitale a des moyens propres à la relever dans ses diminutions, et à l'abaisser dans ses augmentations. Certainement, il n'y a pas de fortifiants et de débilitants applicables à tous les cas. Vous n'affaiblirez pas la contractilité animale augmentée dans les convulsions, comme la contractilité organique insensible accrue dans l'inflammation ; vous ne les augmenterez pas non plus par les mêmes moyens. Jamais les troubles morbifiques qu'éprouvent la contractilité organique et la sensibilité animale ne s'apaiseront par les mêmes moyens. Chaque force vitale a ses médicaments qui lui conviennent. D'ailleurs, non-seulement c'est en plus ou en moins qu'elles pèchent, mais elles sont encore dénaturées. Des diverses modifications que la contractilité insensible et la sensibilité organique peuvent éprouver naissent dans les plaies et les ulcères la diversité de suppuration, dans les glandes la diversité de sécrétions, dans les surfaces exhalantes la diversité d'exhalation, etc. Donc il faut que les médicaments non-seulement diminuent ou augmentent chacune des forces vitales, mais encore la ramènent à la modification naturelle dont elle s'était écartée. — Ce que je viens de dire s'applique encore au *strictum* et au *laxum* de plusieurs médecins, qui ne voient partout que ces deux choses. Le *strictum* peut bien s'appliquer aux phénomènes inflammatoires, le *laxum* aux hydropisies, etc. : mais qu'ont de commun ces deux états des organes avec les convulsions, avec le trouble des fonctions intellectuelles, avec l'épilepsie, les affections bilieuses, etc.? C'est le propre de tous ceux qui ont une idée générale en médecine, de vouloir ployer tous les phénomènes à cette idée. Le défaut de trop généraliser a peut-être plus nui à la science que celui de ne voir chaque phénomène qu'isolément. — Voilà, je crois, une série de considérations suffisante pour montrer que partout dans les sciences physiologiques, dans la physiologie des végétaux, dans celle des animaux, dans la pathologie, dans la thérapeutique, etc., ce sont les lois vitales qui président aux innombrables phénomènes dont ces sciences sont l'objet ; qu'il n'est pas un seul de ces phénomènes qui ne s'écoule de ces lois essentielles et fondamentales comme de sa source. — Si je parcourais toutes les divisions des sciences physiques, vous verriez de même les lois physiques être, en dernier résultat, le principe unique de tous leurs phénomènes ; mais cela est si connu qu'il serait superflu de s'y arrêter. Je m'occuperai donc d'un objet important auquel nous mènent naturellement les considérations précédentes, c'est-à-dire du parallèle des phénomènes physiques avec ceux de la vie, des sciences physiques par conséquent avec les sciences physiologiques.

§ III. *Caractères des propriétés vitales comparés aux caractères des propriétés physiques.*—Lorsqu'on met d'un

côté les phénomènes dont les sciences physiques sont l'objet, que de l'autre on place ceux dont s'occupent les sciences physiologiques, on voit qu'un espace presque immense en sépare la nature et l'essence. Or, cet intervalle naît de celui qui existe entre les lois des uns et des autres. — Les lois physiques sont constantes, invariables; elles ne sont sujettes ni à augmenter ni à diminuer. Dans aucun cas une pierre ne gravite avec plus de force vers la terre qu'à l'ordinaire; dans aucun cas le marbre n'a plus d'élasticité, etc. Au contraire, à chaque instant la sensibilité, la contractilité s'exaltent, s'abaissent et s'altèrent : elles ne sont presque jamais les mêmes. — Il suit de là que tous les phénomènes physiques sont constamment invariables; qu'à toutes les époques, sous toutes les influences, ils sont les mêmes; que l'on peut, par conséquent, les prévoir, les prédire, les calculer. On calcule la chute d'un grave, le mouvement des planètes, la course d'un fleuve, l'ascension d'un projectile, etc. : la formule étant une fois trouvée, il ne s'agit que d'en faire l'application à tous les cas. Ainsi, les graves tombent toujours selon la suite des nombres impairs; l'attraction a lieu constamment en raison inverse du carré des distances, etc. Au contraire, toutes les fonctions vitales sont susceptibles d'une foule de variétés. Elles sortent fréquemment de leur degré naturel; elles échappent à toute espèce de calcul; il faudrait presque autant de formules que de cas qui se présentent. On ne peut rien prévoir, rien prédire, rien calculer dans leurs phénomènes : nous n'avons sur eux que des approximations, le plus souvent même incertaines. — Il y a deux choses dans les phénomènes de la vie, 1° l'état de santé, 2° celui de maladie; de là, deux sciences distinctes : la physiologie, qui s'occupe des phénomènes du premier état; la pathologie, qui a pour objet ceux du second. L'histoire des phénomènes dans lesquels les forces vitales ont leur type naturel, nous mène comme conséquence à celle des phénomènes où ces forces sont altérées. Or, dans les sciences physiques il n'y a que la première histoire; jamais la seconde ne se trouve. La physiologie est aux mouvements des corps vivants, ce que l'astronomie, la dynamique, l'hydraulique, l'hydrostatique, etc., sont à ceux des corps inertes : or, ces dernières n'ont point de sciences qui leur correspondent comme la pathologie correspond à la première. Par la même raison, toute idée de médicament répugne dans les sciences physiques. Un médicament a pour but de ramener les propriétés à leur type naturel : or, les propriétés physiques ne perdant jamais ce type, n'ont pas besoin d'y être ramenées. Rien dans les sciences physiques ne correspond à ce qu'est la thérapeutique dans les physiologiques. On voit donc comment le caractère particulier d'instabilité des propriétés vitales est la source d'une immense série de phénomènes qui nécessitent un ordre tout particulier de sciences. Que deviendrait le monde, si les lois physiques étaient sujettes aux mêmes agitations, aux mêmes variations que les lois vitales? On a parlé beaucoup des révolutions du globe, des changements qu'a éprouvés la terre, de ces bouleversements que les siècles ont lentement amenés, et sur lesquels ils s'accumulent sans en présenter d'autres: or, vous verriez à chaque instant ces bouleversements, ces troubles généraux dans la nature, si les propriétés physiques portaient le même caractère que les vitales. — Par là même que les phénomènes et les lois sont si différents dans les sciences physiques et physiologiques, ces sciences elles-mêmes doivent essentiellement différer. La manière de présenter les faits et de rechercher leurs causes, l'art expérimental, etc., tout doit porter une empreinte différente; c'est un contre-sens dans ces sciences que de les entremêler. Comme les sciences physiques ont été perfectionnées avant les physiologiques, on a cru éclaircir celles-ci en y associant les autres: on les a embrouillées. C'était inévitable; car, appliquer les sciences physiques à la physiologie, c'est expliquer, par les lois des corps inertes, les phénomènes des corps vivants. Or, voilà un principe faux : donc toutes ses conséquences doivent être marquées au même coin. Laissons à la chimie son affinité, à la physique son élasticité, sa gravité. N'employons pour la physiologie que la sensibilité et la contractilité: j'en excepte cependant les cas où le même organe devient le siége des phénomènes vitaux et physiques comme l'œil et l'oreille, par exemple. C'est sous ce rapport que l'empreinte générale de cet ouvrage est toute différente de ceux de physiologie, de celui même du célèbre Haller. Les ouvrages de Stahl offrent bien l'avantage réel de négliger tous ces prétendus secours accessoires, qui écrasent la science en voulant la soutenir; mais comme

ce grand médecin n'avait point analysé les propriétés vitales, il n'a pu présenter les phénomènes sous leur véritable aspect. Rien n'est plus vague, plus incertain, que ces mots, *vitalité*, *action vitale*, *influx vital*, etc., quand on n'en précise pas rigoureusement le sens. Supposez qu'on crée ainsi, dans les sciences physiques, quelques mots généraux, vagues, qui correspondent eux seuls à toutes les propriétés non vitales, qui n'offrent que des idées générales et nullement précises : si vous placez partout ces mots, si vous ne fixez pas ce qui appartient à la gravité, ce qui dépend de l'affinité, ce qui est un résultat de l'élasticité, etc., vous ne vous entendrez jamais. Disons-en autant dans les sciences physiologiques. L'art doit beaucoup à plusieurs médecins de Montpellier pour avoir laissé les théories boerhaaviennes, et avoir plutôt suivi l'impulsion donnée par Stahl. Mais en s'écartant du mauvais chemin, ils en ont pris de si tortueux, que je doute qu'ils y trouvent un aboutissant. — Les esprits ordinaires s'arrêtent, dans les livres, aux faits isolés qu'ils présentent ; ils n'embrassent pas d'un seul coup-d'œil l'ensemble des principes suivant lesquels ils sont écrits. Souvent l'auteur lui-même suit, sans y prendre garde, l'impulsion donnée à la science à l'époque où il écrit. Mais c'est à cette impulsion que s'arrête surtout l'homme de génie : or, elle doit être désormais absolument différente dans les livres physiologiques et dans les livres physiques. Il faudrait pour ainsi dire un langage différent ; car la plupart des mots que nous transportons des seconds dans les premiers nous rappellent sans cesse des idées qui ne s'allient nullement avec les phénomènes dont traitent ceux-là. Voyez les solides vivants, sans cesse composés et décomposés, prendre et rejeter à chaque instant des substances nouvelles ; les solides inertes rester au contraire constamment les mêmes, conserver les mêmes éléments, jusqu'à ce que le frottement ou d'autres causes les détruisent. De même, voyez dans les éléments des fluides inertes une uniformité invariable, une identité constante dans leurs principes, qui sont connus dès qu'on les a analysés une fois ; tandis que ces principes, sans cesse variables dans les fluides des corps vivants, nécessitent une foule d'analyses faites dans toutes les circonstances possibles. Nous verrons les glandes et les surfaces exhalantes verser, suivant le degré où se trouvent leurs forces vitales, une foule de modifications différentes du même fluide ; que dis-je ? elles versent une foule de fluides réellement différents; car ne sont-ce pas deux fluides que la sueur et l'urine rendues en une circonstance, et la sueur et l'urine versées dans une autre ? Mille exemples pourraient ici invariablement établir cette assertion. — Il est de la nature des propriétés vitales de s'épuiser ; le temps les use dans le même corps. Exaltées dans le premier âge, restées comme stationnaires dans l'âge adulte, elles s'affaiblissent et deviennent nulles dans les derniers temps. On dit que Prométhée ayant formé quelques statues d'hommes, déroba le feu du ciel pour les animer. Ce feu est l'emblême des propriétés vitales : tant qu'il brûle, la vie se soutient ; elle s'anéantit quand il s'éteint. Il est donc de l'essence de ces propriétés de n'animer la matière que pendant un temps déterminé ; de là les limites nécessaires de la vie. Au contraire, constamment inhérentes à la matière, les propriétés physiques ne l'abandonnent jamais : aussi les corps inertes n'ont-ils de limites à leur existence que celles que le hasard leur assigne. — La nutrition faisant passer sans cesse les molécules de matière des corps bruts aux corps vivants, et réciproquement, on peut évidemment concevoir la matière comme constamment pénétrée, dans l'immense série des siècles, des propriétés physiques. Ces propriétés s'en emparèrent à la création, si je puis m'exprimer ainsi; elles ne la quitteront que quand le monde cessera d'exister. Eh bien, en passant de temps à autre par les corps vivants, pendant l'espace qui sépare ces deux époques, espace que l'immensité mesure; en passant, dis-je, par les corps vivants, la matière s'y pénètre, par intervalles, des propriétés vitales, qui se trouvent alors unies aux propriétés physiques. Voilà donc une grande différence dans la matière, par rapport à ces deux espèces de propriétés : elle ne jouit des unes que par intermittence; elle possède les autres d'une manière continue. — Je pourrais grossir ces considérations d'une foule d'autres, qui établiraient de plus en plus et la différence des lois physiques d'avec les lois vitales, et la différence des phénomènes physiques d'avec les phénomènes vitaux, qui est une conséquence de la première, et la différence de l'empreinte générale et des méthodes des sciences physiques et des physiologiques qui est une conséquence des deux

autres. Je pourrais montrer les corps inertes se formant au hasard, par la juxta-position ou par la combinaison de leurs molécules, les corps vivants naissant au contraire par une fonction déterminée, par la génération; les uns croissant comme ils se sont formés, par juxta-position ou par combinaison de molécules nouvelles, les autres par un mouvement intérieur d'assimilation qui exige diverses fonctions préliminaires; ceux-ci être, tant qu'ils existent, le siége habituel d'un mouvement de composition et de décomposition; ceux-là rester toujours dans le même état intérieur, n'éprouver d'autres modifications que celles que les lois physiques président et que le hasard amène; les premiers cesser d'être comme ils ont commencé à être, par les lois mécaniques, par le frottement ou par des combinaisons nouvelles; les seconds offrir, dans leur destruction naturelle, un phénomène aussi constant que dans leur production; les derniers passer tout de suite à un état nouveau quand la vie les a abandonnés, éprouver la putréfaction, la dessiccation, etc., qui étaient nulles auparavant, parce qu'enchaînées par les propriétés vitales, les propriétés physiques étaient sans cesse retenues dans les phénomènes qu'elles tendaient à produire; les autres, au contraire, conserver toujours les mêmes modifications. Qu'une pierre, un métal, etc., en se rompant, en se dissolvant, cessent d'exister, leurs molécules resteront toujours dans le même état. Mais quelques auteurs ont déjà présenté en grande partie ce parallèle : contentons-nous d'en tirer la conséquence déjà souvent déduite des autres faits, je veux dire la différence des lois qui président à l'une et à l'autre classe de phénomènes. — Mais je dois indiquer ici une différence essentielle entre les propriétés vitales et physiques; je veux parler des sympathies. — Tout corps inerte n'offre aucune communication dans ses diverses parties. Qu'une extrémité d'un bloc de pierre, de métal, soit altérée d'une manière quelconque par les dissolutions chimiques, par les agents mécaniques, etc., les autres parties ne s'en ressentent nullement; il faut, pour les atteindre, une action directe. Au contraire, tout est tellement lié et enchaîné dans les corps vivants, qu'une partie quelconque ne peut être troublée dans ses fonctions, sans que les autres ne s'en ressentent aussitôt. Tous les médecins ont connu le *consensus* singulier qui existe entre tous nos organes : il a lieu et dans l'état de santé, et dans celui de maladie, mais principalement dans ce dernier. Combien les maladies seraient faciles à étudier, si elles étaient dépouillées de tout accident sympathique! Mais qui ne sait que souvent ceux-ci prédominent sur ceux qui tiennent immédiatement à la lésion de l'organe malade? Qui ne sait que la cause du sommeil, des exhalations, des absorptions, des sécrétions, des vomissements et dévoiements, des rétentions d'urine, des convulsions, etc., est souvent bien loin du cerveau, des exhalants, des absorbants, des glandes, de l'estomac, des intestins, de la vessie, des muscles volontaires, etc.?— Quoi qu'il en soit, pour peu qu'on réfléchisse aux phénomènes sympathiques, il est évident que tous ne sont que des développements contre nature des forces vitales, qui se mettent en jeu dans un organe, par l'influence que cet organe reçoit des autres qui ont été excités directement. Sous ce rapport, tous les systèmes sont dans la dépendance les uns des autres. Ce point important de doctrine sera traité avec tant de latitude dans cet ouvrage, à l'article du système nerveux surtout, qu'il est inutile, je crois, de m'y appesantir beaucoup ici.—Nous verrons les sympathies mettre toujours spécialement en jeu les propriétés vitales dominantes dans un système, la sensibilité animale dans les nerfs, la contractilité de même espèce dans les muscles volontaires, la contractilité organique sensible dans les involontaires, la contractilité insensible dans les glandes, dans les surfaces séreuses, muqueuses, synoviales, cutanées, etc. Nous les verrons prendre le caractère des propriétés vitales des organes où elles se développent, affecter une marche chronique dans les os, les cartilages, etc., aiguë dans les muscles, à la peau, etc. Nous les verrons suivre, dans la fréquence de leur développement, les lois de la nutrition et de l'accroissement, porter plus sur les systèmes nerveux et vasculaires dans l'enfant, sur l'organe pulmonaire dans le jeune homme, sur les appareils abdominaux dans l'age adulte. Mais passons à d'autres objets.

§ IV. *Des propriétés vitales et de leurs phénomènes, considérés relativement aux solides et aux fluides.*—Tout corps organisé est composé de fluides et de solides. Les premiers sont, d'une part les matériaux, de l'autre part le résidu des seconds. 1° Ils sont les matériaux; car, depuis les aliments qui apportent

dans les intestins les éléments de la nutrition, jusques à l'intérieur des organes où ces éléments sont déposés, ils font manifestement partie du chyle, du sang, etc. 2° Ils sont le résidu, puisque après avoir séjourné pendant quelque temps dans les organes, les molécules nutritives en sortent, rentrent dans le sang, et en sortent ensuite pour faire partie des fluides sécrétés et de ceux qui composent les exhalations cutanées et muqueuses, lesquels sont rejetés au-dehors. — Il y a donc des fluides correspondant à la composition, et d'autres servant à la décomposition. Les solides sont le terme des premiers qui viennent du dehors, et le point de départ des seconds qui y retournent. Les fluides de composition et de décomposition ne sont pas tous isolés : le chyle, les matières qui entrent par l'absorption cutanée, les principes que le poumon puise dans l'air, etc., sont uniquement de la première espèce. Les fluides sécrétés et les exhalés sur les surfaces muqueuse et cutanée, paraissent être aussi exclusivement de la seconde. Mais le sang est un centre commun où circulent confondus les éléments qui arrivent et ceux qui s'en vont.—Cela posé, voyons le rôle des fluides et des solides dans les phénomènes vitaux. Ce rôle dépend évidemment des propriétés qu'ils ont en partage : or, en réfléchissant à la nature des propriétés vitales que nous connaissons, il est évident que toute idée de fluide leur est évidemment étrangère, que ceux-ci ne peuvent être le siége d'aucune contraction, que les sensibilités organique et animale ne s'allient point non plus avec l'état où se trouvent leurs molécules, etc. Je ne parlerai pas ici des prétendus mouvements spontanés du sang, des fluides subtils qu'il contient, suivant les uns, et qui le dilatent ou le resserrent au besoin; tout cela n'est qu'un assemblage d'idées vagues qu'aucune expérience ne confirme. D'ailleurs, tous les phénomènes de l'économie vivante nous montrent manifestement les fluides dans un état presque passif, les solides, au contraire, toujours essentiellement actifs. Ce sont les solides qui reçoivent l'excitation, et qui réagissent en vertu de cette excitation. Partout les fluides ne sont que les excitants. Cette impression continuelle des seconds sur les premiers constitue, dans toutes les parties, des sensations continuelles qui ne sont point rapportées au cerveau, qui ne sont pas perçues par conséquent : c'est la sensibilité organique en exercice; elle diffère de l'animale en ce que l'âme n'a point la conscience des sensations qui ne dépassent pas les organes où elles arrivent. — Puisque, d'une part, les propriétés vitales siègent essentiellement dans les solides, et que, d'une autre part, les phénomènes maladifs ne sont que des altérations des propriétés vitales, il est évident que les phénomènes morbifiques résident essentiellement dans les solides, que les fluides leur sont, jusqu'à un certain point, étrangers. Toute espèce de douleur, tous les spasmes, tous les mouvements irréguliers du cœur, qui constituent les innombrables variétés du pouls, ont leur principe dans les solides.—N'allez pas croire cependant que les fluides ne sont rien dans les maladies : très-souvent ils en portent le germe funeste; ils jouent alors le même rôle que dans l'état de santé, où les solides sont les agents actifs de tous les phénomènes que nous observons, mais où leur action est inséparable de celle des fluides. Pour que le cœur se contracte, que le système capillaire se resserre, etc., il faut que les fluides y abordent. Tant que les fluides sont dans leur état naturel, ils déterminent une excitation naturelle. Mais qu'ils changent de nature par une cause quelconque, que des principes étrangers s'y introduisent, à l'instant ils deviennent des excitants contre nature; ils déterminent des réactions irrégulières; les fonctions sont troublées, les maladies surviennent. Vous voyez donc que les fluides peuvent être souvent le principe des premières, le véhicule de la matière morbifique. Mais ceci mérite quelques détails de plus.—La distinction des fluides en ceux de composition et en ceux de décomposition doit trouver ici son application. Les premiers, qui entrent dans le corps par toutes les voies, se rendent tous dans le sang, qui leur appartient sous un rapport, et qui, sous un autre, appartient au fluide de décomposition. Il est incontestable, 1° que le chyle peut se charger d'une foule de substances étrangères, et porter dans le sang des principes funestes de maladies, comme quand des matières putrides, mal digérées, des principes de contagion mêlés aux aliments, etc., se trouvent dans les premières voies. 2° Une foule de preuves n'établissent-elles pas que l'absorption cutanée introduit souvent dans ce fluide, des causes de maladies ? 3° que ces substances, différentes des principes constituants de l'air et propres à déterminer des maladies,

puissent accidentellement y arriver à travers les poumons? c'est ce dont il n'est pas permis de douter. Voilà donc déjà une triple porte ouverte aux principes morbifiques, comme nous aurons au reste fréquemment occasion de nous en convaincre dans cet ouvrage. 4° Il en est une autre accidentelle : ce sont les plaies résultant des coupures, des morsures, des déchirures, etc., lesquelles portent souvent dans l'économie animale des principes destructeurs. Voilà quatre chefs auxquels on pourrait rallier une foule de cas dans lesquels les fluides sont les causes premières des maladies, en portent essentiellement les principes, et deviennent des excitants contre nature pour les solides, où ils déterminent par-là même des phénomènes contraires à l'ordre naturel. Or, il est évident que ce sont spécialement les fluides destinés à la composition des organes qui portent ainsi les principes morbifiques; ce sont eux qui en sont surtout le véhicule : ils apportent la maladie. Au contraire, les fluides destinés à la décomposition emportent plutôt la maladie. Nous avons vu que ces fluides sont partout ceux versés sur les surfaces muqueuse ou cutanée, soit par exhalation, soit par sécrétion, comme la sueur, l'urine, les sucs muqueux, etc. : or, c'est par ces fluides que s'opèrent les crises. Les médecins ont exagéré infiniment l'influence des humeurs morbifiques expulsées au-dehors; mais on ne saurait douter que cette doctrine n'ait souvent un fondement réel. Si ces fluides sont quelquefois le véhicule de la maladie, c'est quand ils rentrent contre l'ordre naturel dans l'économie, comme quand la bile passe dans la masse du sang, quand l'urine absorbée pénètre dans ce fluide, etc.—D'après tout ce qui vient d'être dit, il est évident qu'il faut bien distinguer les maladies elles-mêmes, ou plutôt l'ensemble des symptômes qui les caractérisent, d'après les principes qui les produisent ou qui les entretiennent. Presque tous les symptômes portent sur les solides, mais la cause peut en être dans les fluides comme en eux. Un exemple rendra ceci plus sensible : le cœur peut se contracter contre l'ordre naturel, 1° parce que sa sensibilité organique est exaltée, tandis que le sang reste le même; 2° parce que le sang est ou augmenté, comme dans la pléthore, ou altéré dans sa nature, comme dans les fièvres putrides, etc.; tandis que la sensibilité organique du cœur ne varie pas. Que l'excitation soit double, ou que l'organe soit deux fois plus susceptible qu'à l'ordinaire, l'effet est toujours le même; il survient accélération du pouls. C'est toujours le solide qui joue le principal rôle dans la maladie; c'est toujours lui qui se contracte; mais dans le premier cas la cause est en lui, dans le second elle est hors de lui. — Cet exemple peut donner une idée de ce qui arrive dans les maladies. Dans toutes ce sont les solides qui sont surtout en action; mais c'est tantôt en eux, tantôt hors d'eux, qu'existe la cause de cette action. Il serait sans doute essentiel de rechercher la distinction des deux cas. Voici quelques aperçus à cet égard. — 1° Je distingue sous le rapport de la question qui nous occupe, les maladies en deux classes : 1° en celles qui troublent spécialemeut la vie animale, 2° en celles qui altèrent particulièrement la vie organique. Je dis particulièrement, car tel est l'enchaînement des deux vies, que l'une ne peut guère être altérée sans l'autre : ainsi les fièvres qui troublent la vie organique, occasionnent des transports cérébraux qui agitent l'animale : ainsi les affections cérébrales primitives influencent sympathiquement la circulation, la respiration, etc., etc. Mais certainement on ne peut disconvenir qu'il n'y ait des affections dont le caractère principal et primitif est un trouble dans la vie animale : tels sont les convulsions, les spasmes, les paralysies, la manie, l'épilepsie, la catalepsie, etc. Or, il paraît que ces maladies ont presque toujours leurs causes dans les solides, et que le plus communément les fluides ne sont point malades. Aussi observez que les crises sont, dans tous les cas, étrangères à ces maladies. L'hypocondrie, l'hystérie, la mélancolie, etc., quoique paraissant résider aussi plus particulièrement dans les solides, peuvent appartenir cependant un peu aux fluides, comme divers exemples en sont la preuve. — Les maladies qui affectent au contraire plus spécialement la vie organique, comme les fièvres, les inflammations, etc., peuvent avoir leur principe autant dans les fluides que dans les solides. Voilà pourquoi ces maladies sont sujettes aux crises, pourquoi on les guérit par les évacuants, les altérants, etc.—2° Il faudrait encore, pour répondre à la question de l'affection des solides ou des fluides dans les maladies, distinguer leurs phénomènes en ceux qui sont sympathiques, et en ceux qui sont le produit d'une excitation directe. Tout phénomène sympathique a son

siége essentiellement et nécessairement inhérent aux solides. En effet, les solides seuls agissent les uns sur les autres, et correspondent ensemble par ces moyens encore inconnus. Tout vomissement, toute agitation fébrile du cœur, toute exhalation, toute sécrétion, toute absorption sympathiques, dérivent d'un changement opéré par l'influence d'une partie plus ou moins éloignée, dans les solides de ceux qui sont le siége de ces phénomènes. Le froid saisit-il la peau en sueur, aussitôt la plèvre s'affecte sympathiquement. L'eau froide introduite dans l'estomac pendant que tout le corps est en chaleur, fait souvent aussi qu'un organe éloigné s'affecte. Il y a là sympathie, et non répercussion d'humeur. J'ai cité, dans cet ouvrage, un grand nombre d'exemples de sympathies pour chaque système : or, dans aucun il n'est possible de concevoir, je crois, une affection des fluides.—3° La division des maladies en organiques ou en celles qui altèrent le tissu des organes, et en celles qui laissent ce tissu intact, est encore essentielle ici. Les premières ont évidemment leur siége dans les solides. — 4° La division en aiguës et chroniques ne doit pas être négligée non plus pour résoudre le problème.—5° Enfin il faudrait faire une autre distinction non moins importante, savoir, celle des maladies qui sont indépendantes de tout principe inhérent à l'économie, et de celles qui proviennent d'un semblable principe, comme quand les vices vénérien, scrophuleux, scorbutique, dartreux, etc., règnent dans l'ensemble du système, et y attaquent alternativement les divers organes. — Pour peu que vous examiniez ainsi les maladies sous plusieurs jours différents, vous verrez que ce qui est vrai pour une classe, peut ne point l'être pour une autre. On voit, d'après cela, qu'il ne faut point envisager la question d'une manière générale, comme on l'a trop fait jusqu'ici; qu'une théorie exclusive de solidisme ou d'humorisme, est un contre-sens pathologique, comme une théorie dans laquelle on mettrait uniquement en jeu les solides ou les fluides, en serait un physiologique. Je crois que nous avons deux écueils également à craindre, celui de trop particulariser, et celui de trop généraliser. Le second mène autant que le premier à de faux résultats. — Quoique les propriétés vitales résident spécialement dans les solides, il ne faut pas cependant considérer les fluides comme purement inertes. Il est incontestable que ceux qui servent à la composition vont toujours en se pénétrant d'une somme plus forte de vie, depuis les aliments dont ils émanent surtout, jusqu'aux solides. La masse alimentaire est moins animalisée que le chyle, celui-ci l'est moins que le sang, etc. Ce serait sans doute un objet de recherches bien curieux, que de fixer comment des molécules, jusque-là étrangères aux propriétés vitales, ne jouissant absolument que des physiques, se pénètrent peu à peu des rudiments des premières. Je dis des rudiments, car certainement l'élaboration vitale qu'éprouvent les fluides en circulant comme tels dans le corps, et avant de pénétrer les solides pour en faire partie, est le premier degré des propriétés de ceux-ci. Les solides repousseraient un fluide inerte, introduit dans les vaisseaux à la place du sang, et qui se présenterait pour les nourrir. De même vous auriez beau injecter dans ce fluide les matériaux de ceux exhalés et sécrétés, les organes exhalants et sécrétoires repousseraient ces matériaux, si la vie ne leur avait fait subir une première élaboration. — Dire ce qu'est cette vitalité des fluides, cela est évidemment impossible; mais son existence n'est pas moins réelle, et le chimiste qui veut analyser les fluides n'en a que le cadavre, comme l'anatomiste n'a que celui des solides qu'il veut disséquer. Observez en effet que dès que le principe de vie a abandonné les fluides, ils tendent aussitôt à la putréfaction, et se décomposent comme les solides, privés de leurs forces vitales. Lui seul empêchait ce mouvement intestin qui sans doute entre pour beaucoup dans les altérations dont les fluides sont susceptibles. Voyez ce qui nous arrive après le repas : ordinairement une légère augmentation du pouls, effet du mélange des principes nutritifs avec le sang, en est le résultat. A-t-on usé d'aliments âcres, épicés, etc., dont on n'a pas l'habitude, une chaleur générale, mille sentiments divers de lassitude, de pesanteur, etc., accompagnent la digestion. Parlerai-je des diverses espèces de vins, et de leurs effets qui ne vont pas jusqu'à l'ivresse ? Qui n'a cent fois acheté la joie douce d'un repas, par un trouble général, une agitation universelle, une ardeur dans toutes les parties pendant tout le temps que le vin circule avec le sang? qui n'a observé que tel vin vous agite d'une manière, et tel autre d'une manière différente? Sans doute les solides sont alors le

siége de tout ce que nous éprouvons; mais la cause n'en est-elle pas dans les fluides? C'est le sang qui, charriant avec ses molécules d'autres qui lui sont étrangères, va exciter tous les organes et surtout le cerveau, parce que la sensibilité de ce viscère a avec les liqueurs spiritueuses un rapport plus particulier, comme les cantharides en ont avec la vessie, le mercure avec les salivaires, etc. Ce que je dis est si vrai, que, si vous infusez du vin dans la veine ouverte d'un animal, vous produirez des effets analogues. Les expériences faites à ce sujet sont si connues que je ne les ai pas même répétées.— Je ne puis me dispenser de rapporter ici un fait qui dément bien tout ce qu'on a avancé dans ces derniers temps sur l'incorruptibilité du sang dans les maladies. Dernièrement en ouvrant un cadavre à l'Hôtel-Dieu avec MM. Péborde, l'Herminier et Bourdet, nous avons trouvé, au lieu de sang noir abdominal, une véritable sanie grisâtre, qui remplissait toutes les divisions de la veine splénique, le tronc de la veine porte et toutes ses branches hépatiques, au point qu'en coupant le foie par tranches, on distinguait par l'écoulement de cette sanie, tous les rameaux de la veine porte, de ceux des veines caves qui contenaient du sang ordinaire. Ce cadavre était remarquable par un embonpoint si extraordinaire, que je ne me rappelle pas en avoir vu de pareil. Certainement cette sanie n'était pas un effet cadavérique, et le sang avait circulé, sinon aussi altéré, au moins bien différent de son état naturel, et réellement décomposé. — Considérez l'immense influence des aliments sur la santé, la structure et même le caractère. Comparez les peuples qui ne vivent que de lait, de fruits, etc., à ceux chez qui les boissons spiritueuses sont spécialement en usage. Voyez comment l'alcool, porté dans le nouveau monde, a modifié les mœurs, les habitudes des sauvages; considérez l'influence lente et successive du régime dans les maladies chroniques, etc., et vous verrez qu'en santé comme en maladie, les altérations des fluides sont fréquemment préexistantes à celles des solides qui s'altèrent bientôt après consécutivement; car c'est un cercle inévitable. Or, les altérations des fluides paraissent dépendre essentiellement du mode de mélanges des parties non animalisées, avec celles qui le sont. — Ce serait avoir une idée bien inexacte du mélange avec le sang des substances étrangères venues par la voie des intestins, de la peau ou du poumon, pour concourir à l'hématose, que de le comparer aux mélanges des fluides inertes et à nos combinaisons chimiques. Le sang jouit, pour ainsi dire, des rudiments de la sensibilité organique. Suivant que la vie dont il jouit le met plus ou moins en rapport avec les fluides qui y pénètrent, il est plus ou moins disposé à se combiner avec eux, et à les pénétrer de cette vie qui l'anime. Quelquefois il repousse, pour ainsi dire, longtemps les substances qui lui sont hétérogènes. Je suis persuadé qu'un grand nombre de phénomènes que nous éprouvons après le repas, après ceux surtout où des aliments âcres, des boissons spiritueuses, ont été pris en abondance, dérivent en partie du trouble général qu'éprouve le sang quand sa vitalité commence à se communiquer à ces substances étrangères, de l'espèce de lutte qui s'établit, pour ainsi dire, dans les vaisseaux, entre le fluide vivant et celui qui ne vit pas. Ainsi voyons-nous tous les solides se crisper, se soulever, pour ainsi dire, contre un excitant qui est nouveau pour eux. Qui ne sait si la vitalité des fluides n'influe pas sur leurs mouvements? Je le crois très-probable. Je doute que les fluides purement inertes pussent, s'ils se trouvaient seuls dans des vaisseaux animés par la vie, y circuler comme des fluides vivants. De même les fluides animés par la vie ne pourraient point se mouvoir d'eux-mêmes dans des vaisseaux qui en seraient privés. La vie est donc également nécessaire dans les uns et les autres. Mais ces matières sont trop obscures pour nous en occuper plus longtemps.

§ V. *Des propriétés indépendantes de la vie.* — Ces propriétés sont celles que j'appelle de tissu. Etrangères aux corps inertes, inhérentes aux organes des corps vivants, elles dépendent de leur texture, de l'arrangement de leurs molécules, mais non de la vie qui les anime; aussi la mort ne les détruit-elle pas. Elles restent aux organes quand la vie leur manque; cependant celle-ci accroît beaucoup leur énergie. La putréfaction seule et la décomposition des organes les anéantissent. Ces propriétés sont d'abord l'extensibilité et la contractilité de tissu. Je les ai assez fait connaître dans mon Traité de la vie. J'aurai d'ailleurs occasion dans celui-ci de montrer l'influence qu'elles exercent dans chaque système. Je vais m'occuper ici d'une propriété dont on

n'a encore parlé que très-peu, que les chimistes ont indiquée dans leurs expériences, que les physiologistes ont confondue le plus souvent avec l'irritabilité, mais qui en est aussi distincte que de la contractilité de tissu ; je veux parler de la faculté de se racornir, de se crisper par l'action de divers agents. Cette propriété sera examinée en particulier dans chaque système : je vais l'envisager ici d'une manière générale. — Toute partie organisée, soumise, après la mort comme pendant la vie, à l'action du feu, de certains acides concentrés, se resserre, se crispe de différentes manières, et s'agite presque comme les organes irritables qu'on excite. Or cette propriété doit être considérée dans les agents qui la mettent en action, dans les organes qui en sont le siége, et dans ses phénomènes. — 1° Le feu est l'agent principal du racornissement. Tout organe vivant mis sur des charbons ardents le présente subitement au plus haut degré. 2° Après lui ce sont les acides très-forts, le sulfurique d'abord, puis le nitrique, puis le muriatique, qui font le plus crisper tout-à-coup les fibres animales. A mesure qu'on les affaiblit, ils perdent cette faculté, que n'ont presque pas les acides naturellement très-faibles. 3° L'alcool est beaucoup moins puissant pour produire cet effet, quelque concentré qu'il soit. Cependant il resserre peu à peu le tissu des parties, qu'il condense, qu'il fait même tortiller. Aussi ceux qui conservent des pièces anatomiques ont-ils soin d'affaiblir leur alcool à 26 ou même à 24 degrés. 4° Les sels neutres, après s'être emparés de l'humidité des substances animales, les condensent aussi et les durcissent singulièrement au bout d'un certain temps. 5° Lorsque l'air a enlevé, par la dessiccation, les molécules aqueuses des solides, ceux-ci, continuant d'être exposés à son action, se crispent, se resserrent et se recoquillent d'une manière lente et graduée. 6° Les alcalis, quelque forts qu'on les emploie, ne déterminent jamais aucune espèce de racornissement. 7° L'eau paraît agir en sens contraire de ce racornissement ; elle dilate, épanouit les organes par la macération, et écarte leurs molécules. Ce n'est que lorsque beaucoup de calorique la pénètre, qu'elle opère le racornissement. Ce phénomène a lieu à quelques degrés au-dessous de l'ébullition ; il y est très-marqué au degré de l'ébullition elle-même. — Les divers agents dont je viens de parler produisent donc deux espèces de racornissement : 1° l'un prompt, subit, presque semblable au mouvement qui résulte de l'irritation d'un muscle vivant; 2° l'autre lent, gradué, insensible même. Le feu et les acides très-forts sont surtout les agents du premier. L'action des sels neutres, de l'air, de l'alcool, etc., produisent principalement le second. — Ces deux racornissements diffèrent beaucoup par leur résultat. En effet, l'état où le premier réduit les organes, change bientôt si la cause racornissante n'interrompt pas son action. Ainsi, 1° le feu en continuant à agir sur les solides, finit bientôt par les réduire en une masse dure et charbonneuse ; 2° l'ébullition de l'eau, continuée, détruit peu à peu la dureté qu'avaient subitement acquise, par le racornissement, les solides qu'on y avait plongés. A mesure que cette dureté diminue, la coction s'opère ; elle est à son dernier terme quand le solide, ayant perdu toute consistance, est devenu comme pulpeux; 3° de même, racornis tout-à-coup dans les acides, et devenus durs par conséquent, les organes animaux s'y ramollissent bientôt, et s'y changent en une véritable pulpe. Ce double phénomène que nous offrent, d'une part la coction, de l'autre les acides très-forts, a la plus grande analogie ; il semble tenir au même principe. La différence est que le ramollissement consécutif est infiniment plus prompt, qu'il est même porté bien plus loin par les seconds que par la première. — Le racornissement lent et insensible, ou plutôt l'endurcissement, effet du contact des sels neutres, comme de l'alun, du muriate de soude, etc., de l'air, de l'alcool, etc., présente un phénomène tout différent du premier. Il ne se change point en un ramollissement par l'action continuée de la cause qui l'a produit; quelque prolongée que soit l'action de cette cause, elle ne ramollit point l'organe d'une manière lente et insensible, comme elle l'a durci : celui-ci reste toujours crispé et racorni sur lui-même. — Ces deux espèces de racornissement ne sont-elles que des degrés différents, ou tiennent-elles à des principes isolés ? Je l'ignore. J'observe seulement que, quand les solides vivants ont éprouvé le racornissement lent et gradué, ils sont encore susceptibles de l'autre. On sait qu'après plusieurs années de dessiccation, les tissus animaux se racornissent comme dans l'état frais, par l'action du feu nu ; j'ai fait la même observation par l'ébullition et par les acides. Les tissus resser-

rés depuis long-temps par l'alcool et les sels neutres, offrent le même phénomène. — Tous les tissus animaux sont susceptibles du racornissement subit, excepté les cheveux, l'épiderme et les ongles, qui n'en présentent, pour ainsi dire, que les rudiments. En général, le racornissement est d'autant plus sensible, que la disposition fibreuse domine plus dans les organes. Voilà pourquoi les muscles, les tendons, les nerfs, etc., en sont les plus susceptibles. Les organes non fibreux, comme les glandes, etc., le présentent à un moindre degré. Le racornissement lent et insensible est à peu près le même partout. L'un et l'autre existent dans les tissus privés de contractilité animale, de contractilité organique sensible, et de contractilité de tissu, comme dans ceux qui en jouissent au plus haut degré. Ainsi les tendons, les aponévroses, les os même, lorsqu'on leur a enlevé leur substance calcaire par des acides, se racornissent autant que les muscles, la peau, etc. Cette seule circonstance suffirait pour isoler la contractilité de racornissement d'avec les autres, quoiqu'une foule de différences, que j'indiquerai dans la suite, à l'article des muscles en particulier, ne la distingueraient pas. — Quand un tissu se racornit subitement, il perd plus de la moitié de sa longueur, il se tortille en divers sens. Retiré tout de suite de l'acide ou de l'eau bouillante, il reste racorni; mais tiraillé, il s'alonge de nouveau pour se contracter quand l'alongement cesse; en sorte qu'il a pris une élasticité réelle par le racornissement. Cette élasticité est remarquable dans les tendons, les nerfs, les muscles, etc., qui, avant l'action de la cause racornissante, en sont absolument dépourvus. Cette élasticité n'est point un effet du racornissement lent et insensible de l'alcool, des sels neutres, etc. En faisant macérer, pendant un certain temps les tissus organisés, ils perdent peu à peu la faculté de se crisper subitement, qui ne disparaît cependant entièrement que quand la macération a amené ces tissus à l'état de véritable putrilage. — Quand, après avoir été racornis, les tissus se sont ramollis par la coction, et alongés comme ils étaient, le racornissement ne peut plus y naître de nouveau, quel que soit l'agent qu'on emploie. — Dès que la putréfaction s'est emparée de ces tissus, ce mode de contractilité y est impossible. — Le racornissement lent et insensible est nul pendant la vie; celle-ci est pour lui un obstacle invincible. Mais celui qui est subit peut survenir après que ses agents ont surmonté la résistance qu'elle oppose. On voit souvent la peau racornie dans les brûlures. Lorsqu'elle est dépouillée de son épiderme, et qu'un acide très-fort est versé sur elle, il y produit le même effet, comme au reste sur tout autre organe. — Dès qu'une partie a été racornie sur le vivant, elle meurt presque inévitablement; elle ne revient plus à la souplesse qu'elle avait primitivement; la supuration la sépare des parties saines. — Les fluides ne présentent point les phénomènes du racornissement, la fibrine seule exceptée. Séparée du sang, elle brûle en se recoquillant sur elle-même. — D'après ce que nous venons de dire, il est évident que les solides ont en eux la faculté de se contracter ou de se raccourcir. Or, cette faculté peut y être mise en jeu de plusieurs manières différentes. Pendant la vie elle entre en exercice, 1° par l'influence des nerfs dans les muscles volontaires : c'est la contractilité animale; 2° dans les muscles involontaires, par l'action des excitants : c'est la contractilité organique sensible; 3° dans les muscles, la peau, le tissu cellulaire, les artères, les veines, etc., par le défaut d'extension : c'est la contractilité de tissu qui manque, ou du moins est très-obscure, dans une foule d'organes, comme les nerfs, les corps fibreux, les cartilages, les os, etc.; 4° par l'action du feu et des forts acides : c'est la contractilité par racornissement, qui est générale. — Dès que la vie a entièrement abandonné les muscles, ils n'ont plus les deux premières contractilités; mais la troisième leur reste, comme à tous les organes qui en jouissent. Quand ils sont desséchés, quand ils ont séjourné un peu dans l'eau, etc., ils la perdent aussi; mais la quatrième leur reste encore; elle est la dernière qui abandonne les tissus animaux; elle se perpétue pendant de longues années. Après que j'ai eu mis à nu le parenchyme cartilagineux des os trouvés dans les cimetières, ils se sont très-bien racornis par le feu. Je suis persuadé que cette faculté se conserverait pendant des siècles entiers si on pouvait garder des tissus organiques. — D'après cela, la contractilité est donc une propriété commune et générale, inhérente à tous les tissus animaux, mais qui, suivant la manière dont elle est mise en jeu, présente des différences essentielles qui la divisent en plusieurs espèces, lesquelles n'ont en-

tre elles aucune analogie. Certainement il est impossible de ne pas tirer une ligne de démarcation entre les quatre que je viens d'indiquer, comme encore de ne pas distinguer le resserrement insensible, ou cette espèce d'oscillation qui forme pendant la vie la contractilité organique insensible ou les mouvements toniques. — Dans les causes qui mettent en jeu la contractilité, les unes appartiennent donc à la vie ; les autres en sont indépendantes : elles ne tiennent qu'à l'organisation. Tous les organes sont essentiellement contractiles ; mais chacune des causes qui les font contracter, n'agit que sur tel ou tel tissu : le racornissement seul a un effet général.

§ VI. *Considérations sur l'organisation des animaux.*—Les propriétés dont nous venons d'analyser l'influence, ne sont point précisément inhérentes aux molécules de la matière qui en est le siége. En effet, elles disparaissent dès que ces molécules écartées ont perdu leur arrangement organique. C'est à cet arrangement qu'elles appartiennent exclusivement : il est donc nécessaire de le considérer ici d'une manière générale.— Tous les animaux sont un assemblage de divers organes qui, exécutant chacun une fonction, concourent, chacun à sa manière, à la conservation du tout. Ce sont autant de machines particulières dans la machine générale qui constitue l'individu. Or ces machines particulières sont elles-mêmes formées par plusieurs tissus de nature très-différente, et qui forment véritablement les éléments de ces organes. La chimie a ses corps simples, qui forment, par les combinaisons diverses dont ils sont susceptibles, les corps composés : tels sont le calorique, la lumière, l'hydrogène, l'oxigène, le carbone, l'azote, le phosphore, etc. De même l'anatomie a ses tissus simples, qui, par leurs combinaisons quatre à quatre, six à six, huit à huit, etc., forment les organes. Ces organes sont, 1° le cellulaire, 2° le nerveux de la vie animale, 3° le nerveux de la vie organique, 4° l'artériel, 5° le veineux, 6° celui des exhalants, 7° celui des absorbants et de leurs glandes, 8° l'osseux, 9° le médullaire, 10° le cartilagineux, 11° le fibreux, 12° le fibro-cartilagineux, 13° le musculaire de la vie animale, 14° le musculaire de la vie organique, 15° le muqueux, 16° le séreux, 17° le synovial, 18° le glanduleux, 19° le dermoïde, 20° l'épidermoïde, 21° le pileux. —Voilà les véritables éléments organisés de nos parties. Quelles que soient celles où ils se rencontrent, leur nature est constamment la même, comme en chimie les corps simples ne varient point, quels que soient les composés qu'ils concourent à former. Ce sont ces éléments organisés de l'homme qui vont faire l'objet spécial de cet ouvrage. — L'idée de considérer ainsi abstractivement les différents tissus simples de nos parties, n'est point une conception imaginaire ; elle repose sur les fondements les plus réels, et je crois qu'elle aura sur la physiologie comme sur la pratique médicale, une puissante influence. En effet, quel que soit le point de vue sous lequel on considère ces tissus, ils ne se ressemblent nullement. C'est la nature et non la science qui a tiré une ligne de démarcation entre eux. — 1° Les formes sont partout différentes : là elles sont aplaties, ici arrondies ; on voit les tissus simples disposés en membranes, en conduits, en faisceaux fibreux, etc. ; aucun n'a la même disposition extérieure, sous le rapport de ses attributs d'épaisseur, de volume. Cependant les différences de formes peuvent n'être qu'accessoires, et le même tissu se montre quelquefois sous plusieurs états différents. Le nerveux est sous celui de membrane à la rétine, et sous celui de cordons dans les nerfs. Disposé en faisceaux dans les ligaments, le fibreux est en membrane dans les aponévroses, etc. Cela ne fait rien à la nature. C'est donc de l'organisation et des propriétés que les principales différences doivent se tirer. — 2° L'organisation n'est jamais analogue dans les tissus simples. En effet, nous verrons cette organisation résulter de parties communes et de parties propres : or les parties communes sont d'abord tout différemment arrangées dans chaque tissu. Les uns réunissent en abondance le tissu cellulaire, les vaisseaux sanguins et les nerfs ; dans les autres, une ou deux de ces trois parties communes sont peu marquées ou manquent entièrement. Ici il n'y a que les exhalants et les absorbants de la nutrition ; là ces vaisseaux sont beaucoup plus nombreux, pour d'autres usages. Un réseau capillaire, prodigieusement multiplié, existe dans certains tissus ; à peine ce réseau peut-il se démontrer dans d'autres. Quant à la partie propre, à celle qui distingue essentiellement le tissu, ses différences sont tranchantes. Couleur, épaisseur, dureté, densité, résistance, etc., rien n'est semblable. La

simple inspection suffit pour montrer une foule d'attributs caractéristiques de chacun, et exclusifs des autres. Ici c'est une disposition fibreuse, là une granulée, ailleurs une laminée, dans certains cas une aréolaire, etc. Malgré ces différences, les auteurs ne sont pas d'accord sur les limites des divers tissus. J'ai donc eu recours, pour ne laisser aucun doute sur ce point, à l'action de différents réactifs. J'ai examiné chaque tissu soumis à celle du calorique, de l'air, de l'eau, des acides, des alcalis, des sels neutres, etc. La dessiccation, la putréfaction, la macération, la coction, etc., produits de plusieurs de ces actions, ont altéré de diverses manières chaque sorte de tissus. Or, on verra que les résultats ont été presque tout différents; que dans ces altérations diverses, chacun se comporte à sa manière, chacun donne des produits particuliers, aucun ne se ressemble. On a disputé beaucoup pour savoir si les parois artérielles étaient charnues, si les veines avaient une nature analogue, etc. : comparez le résultat de mes expériences sur les tissus divers, la question sera tout de suite résolue. Il semblera au premier coup-d'œil que tous ces essais sur le tissu intime des systèmes, mènent à peu de résultats. Mais je crois qu'ils ont rempli un but très-utile, celui de fixer avec précision les limites de chaque tissu organisé ; car la nature même de ces tissus étant ignorée, il faut bien les différencier par les résultats divers qu'ils fournissent. — 3° En donnant à chaque système un arrangement organique différent, la nature le doua de propriétés différentes aussi. Voyez, dans la suite de cet ouvrage, celles que nous appelons de *tissu*, présenter des degrés infiniment variables, depuis les muscles, la peau, le tissu cellulaire, etc., qui en jouissent au plus haut degré, jusqu'aux cartilages, aux os, aux tendons, etc., qui en sont presque dépourvus. Parlerai-je des propriétés vitales? Voyez la sensibilité animale dominante dans les nerfs, la contractilité de même nature, spécialement marquée dans les muscles volontaires, la contractilité organique sensible formant la propriété spéciale des involontaires, la contractilité insensible et la sensibilité de même nature qui ne s'en sépare pas non plus que de la précédente, caractérisant surtout les glandes, la peau, les surfaces séreuses, etc., etc. Voyez chacun des tissus simples réunissant, à des degrés différents, plus ou moins de ces propriétés, vivant par conséquent avec plus ou moins d'énergie. — Mais c'est peu de varier par le nombre de propriétés vitales qu'ils ont eues en partage; quand les mêmes propriétés existent dans plusieurs, elles prennent dans chacun un caractère propre et distinctif. Ce caractère est chronique, si je puis m'exprimer ainsi, dans les os, les cartilages, les tendons, etc.; il est aigu dans les muscles, dans la peau, les glandes, etc. — Indépendamment de cette différence générale, chaque tissu a son mode particulier de forces, de sensibilité, etc. Sur ce principe repose toute la théorie des sécrétions, des exhalations, des absorptions et de la nutrition. Le sang est un réservoir commun où chaque tissu choisit ce qui est en rapport avec sa sensibilité, pour se l'approprier, le garder, ou le rejeter ensuite. — On a beaucoup parlé, depuis Bordeu, de la vie propre de chaque organe, laquelle n'est autre chose que le caractère particulier qui distingue l'ensemble des propriétés vitales d'un organe, de l'ensemble des propriétés vitales d'un autre. Avant que ces propriétés eussent été analysées avec rigueur et précision, il était visiblement impossible de se former une idée rigoureuse de cette vie propre. Or, d'après l'idée que je viens d'en donner, il est évident que la plupart des organes étant composés de tissus simples très-différents, l'idée de la vie propre ne peut s'appliquer qu'à ces tissus simples, et non aux organes eux-mêmes. — Quelques exemples rendront plus sensible ce point de doctrine, qui est important. L'estomac est composé des tissus séreux, musculaire organique, muqueux, et de plus de tous les tissus communs, comme de l'artériel, du veineux, etc., dont on peut faire abstraction. Or, si vous allez envisager d'une manière générale la vie propre de l'estomac, il vous sera visiblement impossible de vous en former une idée précise et rigoureuse. En effet, la surface muqueuse est si différente de la séreuse, toutes deux le sont tellement de la musculaire, que les associer dans une considération commune, c'est tout confondre. De même dans les intestins, dans la vessie, dans la matrice, etc., si vous ne distinguez pas ce qui appartient à chacun des tissus dont résultent ces organes composés, le mot de vie propre ne vous y offrira que vague et incertitude. Cela est si vrai, que souvent des tissus appartiennent et sont étrangers alternativement à leurs organes

Telle portion du péritoine, par exemple, entre ou n'entre pas dans la structure des viscères gastriques, suivant la plénitude ou la vacuité de ceux-ci. — Parlerai-je des organes pectoraux? Qu'a de commun la vie du tissu charnu du cœur avec celle de la membrane qui l'entoure? Est-ce que la plèvre n'est pas indépendante du tissu pulmonaire? Ce tissu a-t-il rien de commun avec la membrane qui enveloppe les bronches? J'en dirai autant du cerveau par rapport à ses membranes, des parties diverses de l'œil, de l'oreille, etc. — Quand nous étudions une fonction, il faut bien considérer d'une manière générale l'organe composé qui l'exécute; mais quand vous voulez connaître les propriétés et la vie de cet organe, il faut absolument le décomposer. De même quand vous ne voulez avoir que des notions générales d'anatomie, vous pouvez considérer chaque organe en masse; mais il est absolument nécessaire d'en isoler les tissus, si vous avez envie d'analyser avec rigueur sa structure intime.

§ VII. *Conséquences des principes précédents relativement aux maladies.* — Ce que je viens de dire nous mène à des conséquences importantes relativement aux maladies aiguës ou chroniques, qui sont locales; car celles qui, comme la plupart des fièvres, frappent presque simultanément toutes nos parties, ne peuvent pas être beaucoup éclairées par l'anatomie des systèmes. Les premières vont donc spécialement nous occuper.—Puisque les maladies ne sont que des altérations des propriétés vitales, et que chaque tissu est différent des autres sous le rapport de ces propriétés, il est évident qu'il doit en différer aussi par ses maladies. Donc dans tout organe composé de différents tissus, l'un peut être malade, les autres restant intacts : or c'est ce qui arrive dans le plus grand nombre de cas; prenons pour exemple les organes principaux. — 1° Rien de plus rare que les affections de la pulpe cérébrale; rien de plus commun que les inflammations de l'arachnoïde qui la revêt. 2° Le plus souvent une membrane seule est malade dans l'œil, les autres conservant leur mode ordinaire de vitalité. 3° Dans les convulsions des muscles du larynx ou dans leur paralysie, la surface muqueuse reste intacte, et réciproquement les muscles font comme à l'ordinaire leurs fonctions dans les catarrhes de cette surface. Les affections des uns et des autres sont étrangères aux cartilages, et réciproquement. 4° On observe une foule d'altérations diverses dans le tissu du péricarde; on n'en rencontre presque jamais dans le tissu du cœur lui-même; il est intact quand l'autre est enflammé. L'ossification de la membrane commune du sang rouge n'envahit point les tissus voisins. 5° Quand la membrane des bronches est le siége d'un catarrhe, la plèvre ne s'en ressent que peu, et réciproquement dans la pleurésie la première ne s'affecte presque pas. Dans la péripneumonie, lorsqu'une énorme infiltration annonce sur le cadavre l'excès d'inflammation qui a lieu pendant la vie dans le tissu pulmonaire, ses deux surfaces séreuse et muqueuse ne paraissent souvent pas avoir été affectées. Ceux qui ouvrent des cadavres savent que très-souvent elles sont intactes dans la phthisie commençante. 6° On dit, *un mauvais estomac*, *un estomac délabré*, etc. : cela ne doit s'entendre le plus communément que de la surface muqueuse. Tandis que celle-ci ne sépare que difficilement les sucs digestifs, que pour cela les digestions languissent, la surface séreuse exhale comme à l'ordinaire son fluide, la tunique musculaire se contracte comme de coutume, etc. Réciproquement, dans l'hydropisie ascite où la surface séreuse exhale plus de lymphe que dans l'état naturel, la surface muqueuse remplit souvent très-bien ses fonctions, etc. 7° Tous les auteurs ont beaucoup parlé des inflammations de l'estomac, des intestins, de la vessie, etc. Moi je crois que presque jamais cette maladie n'affecte primitivement la totalité de ces organes, excepté dans les cas où un poison ou autre substance délétère agit sur eux. Il y a pour la surface muqueuse stomacale et intestinale des catarrhes aigus et chroniques, pour le péritoine des inflammations séreuses, peut-être même pour la couche des muscles organiques qui séparent ces deux membranes, une espèce de phlegmasie particulière, quoique nous n'ayons presque encore aucune donnée sur ce dernier point; mais l'estomac, les intestins et la vessie ne sont point tout-à-coup affectés de ces trois maladies. Un tissu malade peut influencer les voisins, mais l'affection primitive n'a jamais porté que sur un. J'ai ouvert une assez grande quantité de cadavres dont le péritoine était enflammé, soit sur les intestins, soit sur l'estomac, soit dans le bassin, soit en totalité : or, très-souvent alors si l'affection est chronique, presque toujours si

elle est aiguë, les organes subjacents sont intacts. Jamais je n'ai vu cette membrane exclusivement malade sur un organe gastrique isolé, et saine aux environs ; son affection se propage plus ou moins loin. Je ne sais pourquoi les auteurs n'ont presque pas parlé de son inflammation ; ils ont mis sur le compte des viscères subjacents ce qui vraiment n'appartient le plus souvent qu'à lui. Il y a presque autant de péritonites que de pleurésies, et cependant, tandis que celles-ci ont fixé particulièrement l'attention, à peine l'a-t-on arrêtée sur les autres. Très-souvent la partie du péritoine correspondante à un organe est bien spécialement enflammée : on le voit sur l'estomac ; on l'observe surtout lorsqu'à la suite des suppressions de lochies, de menstrues, etc., c'est sa portion tapissant le bassin qui s'affecte la première. Mais bientôt l'affection devient plus ou moins générale ; au moins les ouvertures cadavériques le prouvent jusqu'à l'évidence. 8° Certainement le catarrhe aigu ou chronique de la vessie, de la matrice même, n'a rien de commun avec l'inflammation de la portion du péritoine correspondante à ces organes. 9° Tout le monde sait que les maladies du périoste sont souvent étrangères à l'os, et, réciproquement, que souvent la moelle est depuis long-temps affectée, tandis que tous deux sont encore intacts. Il est hors de doute que les tissus osseux, médullaire et fibreux, ont leurs affections propres qu'on ne confondra jamais dans l'idée qu'on se formera des maladies des os. Il faut en dire autant des intestins, de l'estomac, etc., par rapport à leurs tissus muqueux, séreux, musculaire, etc. 10° Quoique les tissus musculaire et tendineux soient réunis dans un même muscle, leurs maladies sont très-distinctes. 11° De même ne croyez pas que la synoviale soit sujette aux mêmes affections que les ligaments qui l'entourent, etc., etc. — Je crois que plus on observera les maladies et plus on ouvrira de cadavres, plus on se convaincra de la nécessité de considérer les maladies locales, non point sous le rapport des organes composés qu'elles ne frappent presque jamais en totalité, mais sous celui de leurs tissus divers qu'elles attaquent presque toujours isolément. — Quand les phénomènes des maladies sont sympathiques, ils suivent les mêmes lois que quand ils proviennent d'une affection directe. On a beaucoup parlé des sympathies de l'estomac, des intestins, de la vessie, du poumon, etc. Je vous défie de vous en former une idée si vous les rapportez à l'organe en totalité, et abstraction faite de ses tissus divers. 1° Quand, dans l'estomac, les fibres charnues se contractent par l'influence d'un autre organe, et déterminent le vomissement, elles seules ont reçu l'influence, qui n'a porté ni sur la surface séreuse, ni sur la muqueuse, qui, si cela était, seraient le siége, l'une d'une exhalation, l'autre d'une exhalation et d'une sécrétion sympathiques. 2° Certainement, quand le foie augmente sympathiquement son action, qu'il verse plus de bile, la portion de péritoine qui le recouvre ne verse pas plus de sérosité, parce qu'elle n'a pas été influencée. Il en est de même du rein, du pancréas, etc...... 3° Par la même raison, les organes gastriques sur lesquels se déploie le péritoine, ne participent point aux influences sympathiques qu'il éprouve. J'en dirai autant du poumon par rapport à la plèvre, du cerveau par rapport à l'arachnoïde, du cœur par rapport au péricarde, etc. 4° Il est incontestable que dans toutes les convulsions sympathiques, le tissu charnu seul est affecté, et que le tendineux ne l'est nullement. 5° Qu'a de commun la membrane fibreuse du testicule avec les sympathies de son tissu propre ? 6° Certainement une foule de douleurs sympathiques qu'on rapporte aux os, siègent exclusivement dans la moelle. — Je pourrais accumuler une foule d'autres exemples pour prouver que ce n'est jamais tel ou tel organe qui sympathise en totalité, mais seulement tel ou tel tissu dans les organes ; d'ailleurs c'est une conséquence immédiate de la nature des sympathies. En effet, celles-ci ne sont que des aberrations des propriétés vitales : or ces propriétés varient suivant chaque tissu ; donc les sympathies de ces tissus ne doivent pas être les mêmes. — Voyez ce qui arrive dans la fièvre concomitante des diverses phlegmasies. Celle des muqueuses est le plus souvent presque nulle ; celle des séreuses est toujours assez intense ; celle des cutanées a le caractère particulier de se manifester quelques jours avant l'éruption, comme l'a observé M. Pinel. Si nous parcourions attentivement celle qui accompagne les inflammations de tous les systèmes, nous trouverions autant de différences, autant de caractères particuliers qu'il y a de ces systèmes. D'où cela vient-il ? de la diversité des rapports qui unis-

sent le cœur à chaque espèce de tissus : or, cette diversité de rapports est un résultat de la diversité des forces vitales propres à chacun. — Considérez les vices dartreux, psorique, vénérien, cancéreux, etc., lorsqu'après avoir cessé d'être des maux locaux, ils se sont généralement répandus : ils affectent alternativement divers tissus, suivant le rapport qu'a avec eux la sensibilité organique de ces tissus. Or c'est presque toujours isolément qu'ils les attaquent ; jamais un organe en totalité n'est influencé par eux dans toutes ses parties : que dis-je? si deux de ces vices règnent en même temps, l'un peut se fixer sur un tissu, l'autre sur un autre tissu du même organe. Ainsi l'estomac, les intestins, le poumon, etc., peuvent être attaqués par deux diathèses différentes, et qui s'y trouveront cependant absolument indépendantes, parce que chacune sera fixée sur un tissu différent, l'une sur le muqueux, par exemple, l'autre sur le séreux, etc. — N'exagérons pas cependant cette indépendance où les tissus d'un organe sont les uns des autres sous le rapport des maladies : la pratique nous démentirait. Nous verrons le système cellulaire être souvent une voie de communication, non-seulement d'un tissu à l'autre dans le même organe, mais encore d'un organe à son voisin Ainsi dans beaucoup de maladies chroniques, toutes les parties du même organe s'altèrent peu à peu, et à l'ouverture du cadavre la totalité de cet organe vous paraît affectée, quoiqu'un seul de ces tissus l'ait été primitivement. Dans le cancer au sein, une petite glande roulait primitivement sous le doigt ; à la fin, tous les tissus glanduleux, cellulaire, cutané même, sont confondus en une masse commune et cancéreuse. Le cancer de l'estomac, des intestins, de la verge, etc., présente la même disposition. Voyez la phthisie développant dans le principe quelques petits tubercules dans le tissu pulmonaire, envahissant souvent à la fin la plèvre, la membrane bronchique, etc.... Pour peu que vous ouvriez des cadavres pour la même maladie chronique, et à différentes époques, il vous sera facile de vous convaincre de la vérité de cette assertion ; savoir, qu'un tissu étant d'abord affecté dans un organe, communique peu à peu son affection aux autres, et que ce serait mal juger du siége primitif, que de l'estimer par les parties où il a lieu à l'instant où l'on examine le sujet. — Dans les maladies aiguës, souvent la continuité suffit pour déterminer des symptômes divers dans les tissus qui ne sont pas affectés. La tunique péritonéale étant seule enflammée, on vomit. On tousse, on expectore même quelquefois beaucoup, quand la plèvre seule est malade. On a le transport quand l'arachnoïde est enflammée, quoique les fonctions intellectuelles lui soient étrangères. Souvent les maladies du péricarde suffisent pour déranger le mouvement du cœur, etc. On ne saurait disconvenir, d'après cela, que très-souvent l'altération d'un seul des tissus d'un organe suffit pour troubler les fonctions de tous les autres ; mais il n'en est pas moins le seul où se trouve la source primitive du mal. — Je passe à d'autres considérations relatives à l'influence de l'anatomie des systèmes dans les maladies. — Puisque chaque tissu organisé a une disposition partout uniforme, puisque, quelle que soit sa situation, il a la même structure, les mêmes propriétés, etc.[1], il est évident que ses maladies doivent être partout les mêmes. Que le tissu séreux appartienne au cerveau par l'arachnoïde, au poumon par la plèvre, au cœur par le péricarde, aux viscères gastriques par le péritoine, etc., cela est indifférent. Partout il s'enflamme de la même manière ; partout les hydropisies arrivent uniformément, etc. ; partout il est sujet à une espèce d'éruption de petits tubercules blanchâtres, comme miliaire, dont on n'a pas, je crois, parlé, et qui cependant mérite une grande considération. J'ai déjà observé un assez grand nombre de fois cette éruption propre au tissu séreux, qui affecte en général une marche chronique, comme la plupart des éruptions cutanées : j'en parlerai plus bas. Quel que soit aussi l'organe que revête le tissu muqueux, ses affections portent en général le même caractère, à la différence près des variétés provenant de celles de structure. J'en dirai autant des tissus fibreux, cartilagineux, etc. M. Pinel me paraît avoir beaucoup fait pour l'art, en commençant le premier à présenter les inflammations par ordre de systèmes, et en embrassant d'un coup-d'œil général toutes celles du même système, quels que soient les organes où celui-ci se trouve. — Il y a toujours deux ordres de symptômes dans les inflammations : 1° ceux qui tiennent à la nature du tissu affecté ; 2° ceux qui dépendent des fonctions troublées dans l'organe où il se trouve. Par exemple, le mode de

douleur, la nature de la fièvre concomitante, la durée, la terminaison, etc , sont presque les mêmes, quelle que soit la surface séreuse affectée. Mais il y a de plus difficulté de respirer, toux sèche, etc., si c'est la plèvre ; dévoiement, constipation, vomissement, etc., si c'est le péritoine; lésion des fonctions intellectuelles, si c'est l'arachnoïde; pouls irrégulier, si c'est le péricarde, etc. Les premiers symptômes appartiennent à toute la classe ; les seconds sont exclusivement réservés à tel ou tel genre : or ces seconds sont pour ainsi dire accessoires, dépendent du voisinage du tissu affecté avec tel ou tel tissu. Ce sont les premiers qui sont surtout importants. — La médecine a encore de grands pas à faire dans la recherche des inflammations des divers tissus. Nous connaissons assez bien celles du cellulaire, du cutané, du séreux, du muqueux ; les autres sont plus obscures. Il faut rechercher lequel est attaqué, du fibreux ou du musculaire, dans le rhumatisme. Je penche à croire que c'est le premier. Tout est à connaître presque dans le cartilagineux, le synovial, l'artériel, le veineux, etc., sous le rapport des phénomènes inflammatoires. — En faisant ces recherches, il faudra établir une distinction importante que voici : c'est 1° que certains tissus, comme l'osseux, le musculaire de la vie animale, etc., sont exactement les mêmes dans tous les organes où ils se trouvent, que leurs maladies ne doivent nullement différer par conséquent ; 2° que d'autres, comme le cutané, le séreux, le muqueux, etc., éprouvent, suivant les organes auxquels ils appartiennent, quelques variétés de structure et de propriétés vitales, qui y modifient nécessairement les phénomènes généraux de la classe des maladies appartenant à ces tissus ; 3° qu'enfin d'autres, comme le glanduleux, le musculaire de la vie organique, etc., sont très-différents dans chaque organe; que leurs symptômes généraux et leur classe de maladies doivent par conséquent beaucoup différer. Le cours de cet ouvrage prouvera ces assertions. — Après avoir montré la plupart des maladies locales comme affectant presque toujours, non un organe particulier, mais un tissu quelconque dans un organe, il faudrait montrer les différences qu'elles présentent suivant les tissus qu'elles affectent. Comme dans chaque système cet article sera traité plus ou moins longuement, je me contenterai de l'indiquer ici. — Nous verrons donc la douleur se modifier différemment dans chaque tissu, suivant le mode de sensibilité qu'il a en partage. Aucun ne fait naître le même sentiment que les autres, lorsqu'il est enflammé. Comparez la cuisson de l'érysipèle au sentiment de douleur pulsative du phlegmon, la douleur du rhumatisme à celle des glandes lymphatiques enflammées, etc. Nous verrons aussi que le sentiment de chaleur, développé dans chaque tissu enflammé, porte un caractère particulier : ici il est âcre et mordicant, là analogue au sentiment ordinaire que fait naître le calorique, etc., etc. Il y a deux causes générales qui font varier les symptômes dans les maladies : 1° la nature du tissu affecté ; ainsi, comme je viens de le dire, l'inflammation de chacun fait souffrir différemment ; 2° la nature de la madie ; on sait que le cancer, quel que soit le tissu qu'il affecte, a une douleur qui lui est particulière ; que les douleurs vénériennes, scorbutiques, etc., portent aussi un caractère propre, qui cependant peut se modifier un peu dans chaque tissu. — Non-seulement la diversité des tissus modifie la nature des symptômes, mais elle en différencie encore la durée. Rien n'est plus vague en médecine, sous ce point de vue, que l'expression *aiguës* et *chroniques*, par rapport aux inflammations de divers tissus. Le plus communément elles parcourent rapidement leur période dans les tissus dermoïde, cellulaire, séreux, muqueux, etc.; au contraire, elles sont lentes dans les os, les cartilages, les fibro-cartilages. Si on applique au même tissu la distinction précédente, à la bonne heure : ainsi il y a des catarrhes, des inflammations séreuses, des cutanées, etc., aiguës et chroniques. Mais si on la généralise, on ne peut plus s'entendre. Un catarrhe serait chronique s'il durait deux mois ; au contraire ce terme est souvent celui d'une inflammation aiguë des os : un chronique dure une année entière et plus. Les cicatrices cutanées, muqueuses, etc., durent cinq ou six jours, si elles ont lieu par première intension ; il faut trente ou quarante jours à un os, à un cartilage, etc., pour se cicatriser ainsi par juxta-position des parties divisées. Une maladie ne peut donc se classer, par sa durée, dans les aiguës ou les chroniques, qu'en la considérant dans le même système ; dès qu'on l'envisage généralement, cette distinction devient nulle. — Les médecins considèrent abstractivement presque toutes les maladies.

Parlent-ils d'inflammation, ils présentent la rougeur, la tension, la pulsation, la douleur, etc., comme des attributs généraux partout uniformes. La suppuration les occupe-t-elle, ils prennent pour type général celle du tissu cellulaire, dans le phlegmon, sans penser que ce n'est là qu'une des modifications de la suppuration et de son produit. J'en dirai autant de la gangrène, de l'induration, etc. Rien n'est plus vague, plus incertain que les idées générales qu'on présente dans les cours sur une maladie; elles conviennent à peine à un ou deux tissus. — Ce n'est pas seulement l'histoire des maladies que l'anatomie des systèmes éclairera, elle doit changer en partie la manière de considérer l'anatomie pathologique. Morgagni, à qui on doit tant sur ce point, et plusieurs autres à qui l'art est moins redevable, ont adopté l'ordre général usité dans les descriptions. Ils ont examiné les affections de la tête, de la poitrine, du ventre et des membres. Mais on ne peut, en suivant cette méthode, se former une idée générale des altérations communes à tous les tissus. Elle rétrécit nécessairement les idées dans un cadre trop étroit, puisqu'elle ne vous présente jamais qu'une partie isolée d'un système qui en renferme un grand nombre d'autres. Si, malgré cela, vous vous élevez à la connaissance générale des affections de chaque système, il faut nécessairement qu'à chacun d'eux vous répétiez les notions générales. — Il me paraît infiniment plus simple de considérer d'abord toutes les affections communes à chaque système, puis de voir ce que chaque organe a de particulier dans la région qu'il occupe. — Je divise donc en deux grandes parties l'anatomie pathologique. La première renferme l'histoire des altérations communes à chaque système, quel que soit l'organe à la structure duquel il concoure, quelle que soit la région qu'il occupe. Il faut montrer d'abord les altérations diverses des tissus cellulaire, artériel, veineux, nerveux, osseux, musculaire, muqueux, séreux, synovial, glanduleux, cutané, etc.; examiner le mode d'inflammation, de suppuration, de gangrène, etc., propre à chacun; parler des tumeurs diverses dont ils sont susceptibles, des changements de nature qu'ils éprouvent, etc. Les uns, comme le muqueux, le cutané, le séreux, le glanduleux, etc., offrent sous ce rapport un champ vaste à l'anatomie pathologique. Les autres, comme le fibreux, le nerveux, le musculaire, etc., sont plus rarement altérés dans leur tissu. Nous verrons dans la suite que la nutrition seule se fait dans ceux-ci, que les autres au contraire sont de plus le siége des exhalations, des absorptions, des sécrétions, etc., fonctions qui supposent beaucoup d'énergie dans la contractilité insensible et la sensibilité organique, lesquelles président à toutes les altérations de tissu. — Après avoir ainsi indiqué les altérations propres à chaque système, quel que soit l'organe où il se trouve, il faut reprendre l'examen des maladies propres à chaque région; examiner celles de la tête, de la poitrine, de l'abdomen et des membres, suivant la marche ordinaire. Ici se classent : 1° les maladies qui peuvent affecter spécialement un organe en totalité, et non un seul de ses tissus, ce qui est assez rare ; 2° les caractères particuliers à chaque portion de tel ou tel tissu : à la tête, par exemple, les caractères particuliers que prennent les maladies des surfaces séreuses dans l'arachnoïde, ceux qu'empruntent les affections des surfaces muqueuses dans la pituitaire, etc. — Cette marche est incontestablement la plus naturelle, quoique, comme dans toutes les divisions par lesquelles les hommes veulent asservir la nature à leur conception, il y ait beaucoup de cas auxquels elle ne se plie qu'avec difficulté. — Il me semble que nous sommes à une époque où l'anatomie pathologique doit prendre un essor nouveau. Cette science n'est pas seulement celle des dérangements organiques qui arrivent lentement, comme principes ou comme suites, dans les maladies chroniques; elle se compose de l'examen de toutes les altérations que nos parties peuvent éprouver, à quelque époque qu'on examine leurs maladies. Otez certains genres de fièvres et d'affections nerveuses, tout est presque alors, en pathologie, du ressort de cette science. Combien sont petits les raisonnements d'une foule de médecins grands dans l'opinion, quand on les examine, non dans leurs livres, mais sur le cadavre! La médecine fut long-temps repoussée du sein des sciences exactes; elle aura droit de leur être associée, au moins pour le diagnostic des maladies, quand on aura partout uni à la rigoureuse observation, l'examen des altérations qu'éprouvent nos organes. Cette direction commence à être celle de tous les esprits raisonnables; elle sera sans doute bientôt générale. Qu'est l'observa-

tion, si on ignore là où siége le mal? Vous auriez, pendant vingt ans, pris du matin au soir des notes au lit des malades, sur les affections du cœur, du poumon, des viscères gastriques, etc., que tout ne sera pour vous que confusion dans les symptômes qui, ne se ralliant à rien, vous offriront nécessairement une suite de phénomènes incohérents. Ouvrez quelques cadavres, vous verrez aussitôt disparaître l'obscurité que jamais la seule observation n'aurait pu dissiper.

§. VIII. *Remarques sur la classification des fonctions.*—Le plan que j'ai suivi dans cet ouvrage n'est pas le plus favorable à l'étude des fonctions. Plusieurs d'entre elles, telles que la digestion, la respiration, etc., ne sauraient y trouver place, parce qu'elles n'appartiennent point spécialement à des systèmes simples, mais à des appareils, assemblages de plusieurs systèmes, et même de plusieurs organes. Aussi ce que j'ai dit sur les fonctions ne se trouve qu'accessoirement placé dans cet ouvrage, dont le but spécial est l'analyse des divers systèmes simples qui forment les organes composés. Cependant, comme on pourrait désirer de rallier les différents faits de physiologie qu'il renferme, à une classification physiologique, je vais exposer celle que je suis dans mes cours. — On sait combien ont varié ces sortes de classifications. L'ancienne division en fonctions animales, vitales et naturelles, repose sur des bases si peu solides, qu'on ne saurait visiblement élever sur elle un édifice méthodique. Vicq-d'Azyr lui en avait substitué une qui ne présente guère plus d'avantages, en ce qu'elle isole des phénomènes qui se rapprochent, qu'elle transforme en fonctions des propriétés, comme la sensibilité, l'irritabilité, etc. Depuis cet auteur, quelques autres ont produit des divisions qui ne sont pas plus méthodiques, et qui s'éloignent autant de l'enchaînement naturel des phénomènes de la vie. — J'ai cherché le plus possible, en classant les fonctions, à suivre la marche tracée par la nature elle-même. J'ai posé, dans mon ouvrage sur la vie et la mort, les fondements de cette classification que je suivais avant d'avoir publié celui-ci. Aristote, Buffon, etc., avaient vu dans l'homme deux ordres de fonctions, l'un qui le met en rapport avec les corps extérieurs, l'autre qui sert à le nourrir. Grimaud reproduisit cette idée qui est aussi grande que vraie, dans ses cours de physiologie et dans son mémoire sur la nutrition; mais, en la considérant d'une manière trop générale, il ne l'analysa point avec exactitude; il ne plaça dans les fonctions extérieures que les sensations et les mouvements, n'envisagea point le cerveau comme le centre de ces fonctions, n'y fit point entrer la voix, qui est cependant un de nos grands moyens de communication avec ce qui nous entoure. Les fonctions intérieures ne furent point non plus rigoureusement analysées par lui. Il n'indiqua point leur enchaînement dans l'élaboration de la matière nutritive que chacune travaille à son tour, si je puis m'exprimer ainsi; il ne montra point les caractères distinctifs qui séparent la génération de toutes les autres fonctions relatives à l'individu seulement. Aussi la distinction des fonctions intérieures et extérieures ne fut-elle présentée que comme un aperçu général dans son mémoire sur la nutrition, et non comme un moyen de classification. Il ne s'en servit point non plus pour diviser les fonctions dans ses cours, dont plusieurs manuscrits rédigés par lui-même circulent aujourd'hui, et où il examinait 1° l'ostéogénie, qui était traitée avec beaucoup de détail; 2° l'action des muscles, 3° l'action des vaisseaux ou la circulation, etc., 4° la génération, 5° l'action des organes des sens, 6° l'action du cerveau et des nerfs, 7° la digestion, 8° la sécrétion, 9° la respiration, etc. D'où l'on voit que, comme les auteurs précédents, Grimaud entremêlait toutes les fonctions, sans les rapporter à certains chefs généraux. — En réfléchissant à la division indiquée plus haut, je vis bientôt que ce n'était point seulement une de ces vues générales, un de ces grands aperçus, tels qu'il s'en présente souvent à l'homme de génie qui cultive la physiologie, mais qu'elle pouvait devenir la base invariable d'une classification méthodique. Pour parvenir à cette classification, je remarquai qu'il fallait préliminairement rapporter toutes les fonctions à deux grandes classes, les unes relatives à l'individu, les autres à l'espèce; que ces deux classes n'avaient de commun entre elles que le lien général qui unit tous les phénomènes des corps vivants, mais qu'une foule d'attributs distinctifs les caractérisaient tellement, qu'il était impossible de les séparer. — Ces deux premières classes étant rigoureusement déterminées, et leurs limites

se trouvant fixées par la nature, je cherchai à trouver dans chacune des ordres également naturels. Cela me fut facile dans les fonctions relatives à l'individu. En effet, l'aperçu général d'Aristote, de Buffon, etc., trouvait ici évidemment sa place ; mais il ne fallait point l'offrir d'une manière générale ; il fallait assigner avec précision la nature et l'enchaînement des fonctions propres à chaque ordre. — J'appelai *vie animale*, l'ordre des fonctions qui nous met en rapport avec les corps extérieurs, en indiquant par-là que cet ordre appartient seul aux animaux, qu'il est de plus chez eux que dans les végétaux, et que c'est ce surplus des fonctions qui les en distingue spécialement. Je nommai *vie organique*, l'ordre qui sert à la composition et à la décomposition habituelles de nos parties, parce que cette vie est commune à tous les êtres organisés, aux végétaux et aux animaux ; que la seule condition pour en jouir, c'est l'organisation ; en sorte qu'elle forme la limite entre les corps organiques et les inorganiques, comme la vie animale sert de séparation aux deux classes que forment les premiers. La vie animale se compose des actions des sens qui reçoivent les impressions, du cerveau qui les perçoit, les réfléchit et prend la volition, des muscles volontaires et du larynx qui exécutent celle-ci, et des nerfs qui sont les agents de la transmission. Le cerveau est vraiment l'organe central de cette vie. La digestion, la circulation, la respiration, l'exhalation, l'absorption, les sécrétions, la nutrition, la calorification, composent la vie organique, qui a le cœur pour organe principal et central. — Je place ici la calorification, parce que, d'après ce que j'en dirai à l'article des systèmes capillaires, elle est évidemment une fonction analogue aux sécrétions, à l'exhalation et à la nutrition. C'est véritablement une séparation du calorique combiné, de la masse du sang. C'est, si l'on veut, une sécrétion ou une exhalation de ce fluide dans toutes nos parties. Jusqu'ici je n'avais point donné cette place à la chaleur dans ma classification physiologique ; mais en réfléchissant à son mode de production, on verra qu'elle doit l'occuper. — Les deux ordres de la première classe étant fixés, il me fut aisé d'assigner ceux de la seconde, qui sont au nombre de trois : 1° fonctions relatives au sexe masculin, 2° fonctions relatives au sexe féminin, 3° fonctions relatives à l'union des deux sexes et au produit de cette union ; voilà ces trois ordres.—Telle est la classification que je me formai en commençant l'enseignement physiologique ; elle n'a évidemment rien de commun avec toutes celles en usage jusqu'ici dans les livres de physiologie : or, pour peu qu'on réfléchisse à celles-là, on verra, je crois, qu'elle leur est infiniment préférable. Observez, en effet, que chaque classe, chaque ordre ont, dans cette division, des attributs généraux et caractéristiques qui les distinguent spécialement, et qui, applicables à toutes les fonctions de l'ordre, les différencient de toutes les autres fonctions d'un autre ordre. J'ai assigné ailleurs les attributs distinctifs de la vie animale et de la vie organique ; j'ai montré que les organes de l'une sont symétriques, et les autres irréguliers ; qu'il y a harmonie dans les fonctions de la première, discordance dans celles de la seconde ; que celle-ci commence plus tôt et finit plus tard, etc., etc.—J'ai démontré que les nerfs cérébraux appartiennent spécialement à l'animale, que les nerfs des ganglions dépendent de l'organique, ce qui me paraît être une remarquable différence, et ce qui m'a engagé à faire deux systèmes des nerfs, que les anatomistes avaient jusqu'ici réunis en un seul. L'un appartenant à la vie animale, est composé des nerfs cérébraux ; l'autre dépendant de la vie organique, est formé des nerfs des ganglions, ou de ce qu'on nomme communément le grand sympathique. — Mais ce sont surtout les forces vitales qui caractérisent spécialement l'une et l'autre vie. J'ai montré qu'un mode de sensibilité et de contractilité appartient à la vie animale, qu'un autre mode est le caractère de l'organique. Or, comme les propriétés vitales sont le principe des fonctions, il est évident que la division de ces propriétés démontre que celle des deux vies n'est point une abstraction, mais que la nature elle-même en a posé les limites, puisqu'elle a créé des propriétés particulières à chacune.—Il est impossible de se former une idée précise des propriétés vitales, tant qu'on n'admettra pas la division que j'indique. Quelles disputes ne se sont pas élevées sur la sensibilité ! Aucune ne serait née, si on avait bien distingué les attributs de l'animale d'avec ceux de l'organique. Certainement on ne pourra plus désormais confondre, comme on l'a fait jusqu'ici, dans un point de vue commun, la faculté qu'a le cœur d'être sensible à l'abord du sang sans en transmettre l'im-

pression, et la faculté qu'ont la peau, les autres sens, les nerfs, etc., non-seulement de sentir l'impression des corps extérieurs, mais encore de la transmettre au cerveau de manière à ce que la sensation soit perçue. — Si vous comprenez sous le nom commun d'irritabilité, et les mouvements des muscles qui se contractent seulement par les stimulants, et ceux des muscles que l'influence cérébrale met surtout en jeu, il est impossible que vous vous entendiez. — On a disputé pendant un siècle pour savoir si la sensibilité est la même que la contractilité, ou si ces deux propriétés ne peuvent se séparer. Chacune des deux opinions a paru avoir des bases également solides. Eh bien, toutes les disputes disparaissent en admettant la distinction que j'ai établie entre les propriétés vitales. En effet, 1° dans la vie animale, il est évident que la contractilité n'est point une suite nécessaire de la sensibilité : ainsi souvent les objets extérieurs font long-temps impression sur nous, et cependant les muscles volontaires restent immobiles. 2° Au contraire, dans la vie organique, jamais ces deux propriétés ne se séparent. Dans les mouvements involontaires du cœur, de l'estomac, des intestins, etc., il y a d'abord excitation de la sensibilité organique, puis exercice de la contractilité organique sensible. De même dans les mouvements nécessaires aux sécrétions, aux exhalations, etc., dès que la sensibilité organique a été mise en jeu, tout de suite la contractilité organique insensible entre en action. C'est donc pour mieux les étudier, pour les apprécier avec plus d'exactitude, que, dans la vie organique, je sépare les deux espèces de contractilités, de la sensibilité. Dans l'état naturel, elles sont inséparables. Voilà pourquoi les sympathies passives de sensibilité animale sont très-distinctes de celles de la contractilité de même espèce, et qu'elles font deux classes à part, tandis que jamais les sympathies passives de sensibilité organique ne peuvent s'isoler de celles des contractilités correspondantes. On souffre sympathiquement, et on éprouve des convulsions sympathiques d'une manière isolée : ces deux choses sont presque toujours séparées. Au contraire, le sentiment et le mouvement, dans les sympathies organiques, sont inséparables.—Je pourrais, par une foule d'autres exemples, prouver que toutes les disputes, toutes les diversités d'opinions émises sur les propriétés vitales, ne dépendent uniquement que de ce qu'on n'a pas isolé celles qui président aux fonctions d'une vie, de celles qui mettent en jeu les fonctions de l'autre. — Revenons à ma division physiologique : je vais en offrir un tableau qui, en la présentant sous le même point de vue, en donnera une idée plus précise. Ce tableau comprend, 1° les prolégomènes de la science, 2° l'exposé des fonctions. Dans les prolégomènes, tout se rapporte à deux grandes considérations ; d'une part à la texture organique envisagée d'une manière générale, de l'autre à la vie considérée aussi dans ses grands attributs.

TABLEAU DE LA PHYSIOLOGIE.

PROLÉGOMÈNES.

Considérations générales sur la Texture organique.

SECTION Ire.

1° De la texture organique des animaux.
2° Des tissus simples en général.
3° Des organes en général.
4° Des appareils en général.

SECTION II.

1° Des propriétés de tissu.

2° Division des propriétés de tissu. { Extensibilité. / Contractilité. { 1° par défaut d'extension. 2° par racornissement.

3° Caractères des propriétés de tissu.

Considérations générales sur la Vie.

Section Ire.

1° De la vie et de ses fonctions.

2° Classification des fonctions. . . .
- De celles relatives à l'individu.
  - Fonctions animales.
  - Fonctions organiques.
- De celles relatives à l'espèce.
  - Fonctions du sexe masculin.
  - Fonctions du sexe féminin.
  - Fonctions relatives à l'union des sexes et au produit de cette union.

3° Des différences et des rapports qui existent entre les deux classes de fonctions.

4° Des différences et des rapports qui existent entre les deux ordres de la première classe.

5° Des différences et des rapports qui existent entre les trois ordres de la seconde classe.

Section II.

1° Des propriétés vitales.

2° Division des propriétés vitales. . .
- Propriétés animales.
  - Sensibilité.
  - Contractilité.
- Propriétés organiques.
  - Sensibilité.
  - Contractilité.
    - Sensible.
    - Insensible.

3° Caractères des propriétés vitales.

4° Des causes qui modifient les propriétés vitales. . . .
- De l'habitude.
- Du sexe.
- Des climats.
- Des saisons.
- Des âges, etc., etc.

5° Différences particulières des propriétés vitales, suivant chaque tissu simple, dans le même individu.
- De ce qu'on nomme la vie propre.

6° Différences générales des propriétés vitales dans les divers individus.
- Du tempérament.
- Des passions.
- Du caractère.

7° Sympathies des propriétés vitales.

8° Division des sympathies. . . . .
- Sympathies animales.
  - De sensibilité.
  - De contractilité.
- Sympathies organiques.
  - De contractilité sensible.
  - De contractilité insensible

DES FONCTIONS.

PREMIÈRE CLASSE. — FONCTIONS RELATIVES A L'INDIVIDU.

ORDRE PREMIER. — *Fonctions de la Vie animale.*

Genre Ier. — *Sensations.*

1° Des sensations générales, ou du tact.
- Extérieur.
- Intérieur.

2° Des sensations particulières.
- Vue.
- Ouïe.
- Odorat.
- Goût.
- Toucher.

3° Du plaisir et de la douleur.

Genre II. — *Fonctions cérébrales.*

- 1° Relatives aux sensations.
  - De la perception.
  - De l'imagination.
  - De la mémoire.
- 2° Relatives à l'entendement.
  - De l'attention.
  - Des idées.
  - Du jugement.
  - Du raisonnement, etc.
- 3° Relatives aux mouvements.
  - De la volonté qui est déterminée par
    - le jugement.
    - les passions.
      - De l'opposition de ces deux causes
- 4° Connexion des fonctions cérébrales avec la vie.
  - De la commotion.
  - De l'apoplexie, etc.

Genre III. — *Locomotion.*

- 1° Des attitudes immobiles.
  - Sur les pieds. . . Station.
  - Sur les genoux.
  - Sur le bassin.
  - Sur la tête, etc., etc.
  - — Prostration.
- 2° Mouvements. . . . .
  - Des membres supérieurs. . . .
    - Prépulsion.
    - Répulsion.
    - Diduction.
    - Pression.
    - Elévation, etc.
  - Des membres inférieurs. . . .
    - Marche.
    - Course.
    - Saut.
  - Du tronc. . . . .
    - Support, élévation des fardeaux.
  - De tout le corps. . . . . Natation.
  - — Du geste considéré comme supplément de la voix. . . .
    - 1. Gestes de la face.
    - 2. Gestes de la tête, en totalité.
    - 3. Gestes des membres supérieurs.

Genre IV. — *Voix.*

- 1° De la voix brute. . . . . . Du mutisme.
- 2° De la parole. . . . . . . : .
  - Du bégaiement.
  - Du grassaiement, etc.
- 3° Du chant. . . . .
  - Juste.
  - Faux.
- 4° De la déclamation.

Genre V. — *Transmission nerveuse.*

- 1° Transmission au cerveau des sensations.
  - Générales.
  - Particulières.
- 2° Transmission du mouvement.
  - Aux organes locomoteurs.
  - Aux organes vocaux.
- 3° Mode de transmission.

De l'Intermittence des Fonctions de la Vie animale.

- 1° Sommeil naturel. . . . .
  - Partiel. .
    - Des sens.
    - Du cerveau. Des sommeils sympathiques.
    - Des muscles.
  - Général.
- 2° Sommeil contre nature.
- 3° Songes et somnambulisme.

ORDRE SECOND. — *Fonctions de la Vie organique.*

GENRE Ier. — *Digestion.*

1° De la faim et de la soif.
2° Des aliments.
3° Préhension des aliments.
- Solides.
- Fluides.

4° Mastication, insalivation et déglutition.
5° Altération de la pâte alimentaire
- Dans l'œsophage. . . . Action du suc œsophagien.
- Dans l'estomac. . . . . Action du suc gastrique.
- Dans les intestins grêles.
  - Action de la bile.
  - Act. du suc pancréatique.
  - Action du suc intestinal.

6° Séparation des substances nutritive et non nutritive.
7° Absorption de la substance nutritive; trajet du chyle dans
- Les lactées.
- Les glandes mésentériques.
- Le conduit thorachique.
- Les vaisseaux sanguins.

8° Excrétion de la substance non nutritive.
- Du mouvement péristaltique.
- Des matières fécales.
- Des gaz intestinaux.

9° Du vomissement suivant qu'il a son principe dans. .
- Le pharynx et l'œsophage.
- L'estomac.
- Les intestins grêles.
- Les gros intestins.
- — Des vomissements sympathiques.

GENRE II. — *Respiration.*

1° De l'air.
2° Phénomènes mécaniques. .
- Inspiration.
- Expiration.

3° Phénomènes chimiques relatifs
- A l'air.
- Au sang.

4° Connexion de la respiration avec la vie.
- Des asphyxies, etc.

GENRE III. — *Circulation.*

1° Générale. . . . .
- Circulation du sang rouge.
- Circulation du sang noir.
- Action du cœur.
- Action des artères.
- Action des veines.
- Connexion de la circulation avec la vie.
  - Des syncopes, etc.

2° Abdominale.
3° Capillaire. . . . .
- Générale. . .
  - Phénomènes du mouvement du sang.
  - Changement du rouge en noir.
- Pulmonaire. .
  - Ses rapports avec la générale.
  - Changement du sang noir en rouge.

GENRE IV. — *Exhalations.*

1° En général. . . . .
- De leurs agents.
- De leurs phénomènes.
- De leurs altérations.
- — Exhalations sympathiques.

- 2° En particulier. Exhalations.
  - Séreuses.
  - Cellulaires. . .
    - De la graisse.
    - De la sérosité.
  - Synoviales. . .
    - Dans les coulisses des tendons.
    - Dans les articulations.
  - Médullaires. .
    - Au milieu des os longs.
    - Aux extrémités des os longs, dans les plats et les courts.

Genre V. — *Absorptions.*

- 1° En général. . . . .
  - De leurs agents.
  - De leurs phénomènes.
  - De leurs altérations.
  - — Absorptions sympathiques.
- 2° En particulier. Absorptions.
  - Séreuses.
  - Cellulaires. . .
    - De la graisse.
    - De la sérosité.
  - Synoviales. . .
    - Dans les coulisses des tendons.
    - Dans les articulations.
  - Médullaires. .
    - Au milieu des os longs.
    - Aux extrémités des os longs, dans les plats et les courts.

Genre VI. — *Sécrétions.*

- 1° En général. . . . .
  - De leurs agents.
  - De leurs phénomènes.
  - De leurs altérations.
  - — Secrétions sympathiques.
- 2° En particulier. . . . .
  - Lacrymale.
  - Salivaire et pancréatique.
  - Hépatique.
  - Rénale.
  - Muqueuses.
  - Sébacées.

Genre VII. — *Nutrition.*

- 1° Du double mouvement nutritif.
- 2° Composition des organes. .
  - Matières nutritives considérées dans.
    - Le chyle.
    - Le sang.
    - Les organes eux-mêmes.
  - — Assimilation.
- 3° Décomposition des organes.
- 4° Causes qui modifient la nutrition.
- 5° De la nutrition considérée dans :
  - L'enfance. . . . . De l'accroissement en hauteur.
  - La jeunesse. . . . De l'accroissement en épaisseur.
  - L'âge adulte.
  - La vieillesse. . . . Décroissement.
- 6° De la mort naturelle.

Genre VIII. — *Calorification.*

- 1° Phénomènes de la chaleur animale.
- 2° Entrée du calorique par. . .
  - La respiration.
  - La digestion.
  - L'absorption.
- 3° Son état combiné dans le sang.
- 4° Son dégagement dans le système capillaire.
- 5° Sa sortie du corps.
- 6° Des sympathies de chaleur, et de la chaleur sympathique.

DEUXIÈME CLASSE. — FONCTIONS RELATIVES A L'ESPÈCE.

Parallèle des deux Sexes. Hermaphrodisme.

ORDRE PREMIER. — *Fonctions propres au Sexe masculin.*

Phénomènes de la puberté chez l'Homme.

GENRE Ier. — *Production de la semence.*

1° Sécrétion dans le testitule.
2° Séjour dans les vésicules.
3° Excrétion. . . . . De l'érection et de ses phénomènes.
4° De la semence.
5° Des eunuques.

ORDRE SECOND. — *Fonctions propres au Sexe féminin.*

Phénomènes de la puberté chez la Femme.

GENRE Ier. — *Menstruation.*

1° De son siége.
2° De sa périodicité.
3° De ses altérations.
4° De sa cessation.

GENRE II. — *Production du lait.*

1° Secrétion dans le sein. . . { Différence de cette secrétion d'avec les autres. / Rapports du sein avec la matrice.
2° Excrétion. . . . . { Spontanée. / Par allaitement.
3° Du lait.

GENRE III. — *Des fluides de la femme propres à la génération.*

Quels sont ces fluides.
Quelle est leur influence.

ORDRE TROISIÈME. — *Fonctions relatives à l'union des deux sexes et au produit de cette union.*

GENRE Ier. — *Génération.*

1° Accouplement.
2° Conception. . . . . { Ses phénomènes. . { Dans la matrice. / Dans les trompes et les ovaires. } / Hypothèses.

GENRE II. — *Gestation, relativement :*

1° A la mère. . . . . { Etat général de ses fonctions. / Etat de la matrice.
2° Au fœtus. . . . . { De sa vie animale : elle est presque nulle. / De sa vie organique. { Fonctions qui lui manquent. / Activité de l'assimilation. } / Des monstres.

GENRE III. — *Accouchement et phénomènes subséquents.*

1° Causes et mécanisme de l'accouchement.
2° Des lochies.
3° Phénomènes de l'enfant nouveau né. { Développement de sa vie animale. / Fonctions ajoutées à l'organique.

Voilà une exquisse du plan général que j'adopte dans mes cours. Ceux qui les ont suivis, y trouveront cependant quelques changements d'une part, et diverses additions d'autre part. On pourra facilement y ranger tous les faits qui sont exposés dans cet ouvrage, si on veut les rapporter à une classification physiologique, au lieu de les distribuer dans l'ordre anatomique suivant lequel je les présente ici. — Quoiqu'une ligne de démarcation tranchée sépare chaque ordre de fonctions, il ne faut point cependant prendre dans un sens trop rigoureux les divisions indiquées plus haut. Chaque ordre s'enchaîne avec les autres d'une manière plus ou moins rigoureuse. Par exemple, dans la première classe, quand un ordre cesse, l'autre s'anéantit bientôt. C'est ainsi que j'ai démontré ailleurs que le cœur, qui est l'agent principal de la vie organique, venant à s'interrompre, le cerveau, qui est l'organe central de la vie animale, s'interrompt tout de suite aussi, faute d'être excité, et anéantit les fonctions auxquelles il préside. C'est encore ainsi que j'ai fait voir comment ce dernier, ayant sous sa dépendance immédiate la respiration, par le diaphragme et les intercostaux qui reçoivent des nerfs cérébraux, a directement sous son empire la circulation, et par-là toute la vie organique qui cesse quand son action est interrompue. C'est sous ce rapport que j'ai présenté la respiration comme étant le lien véritable qui unit la vie animale à l'organique, que j'ai prouvé comment les fœtus complètement acéphales, et où rien ne remplace le cerveau, ne peuvent vivre hors du sein de leur mère, etc. Tout s'enchaîne, tout se lie dans l'économie animale. Nous vivons bien au dehors et au dedans d'une manière distincte, mais une vie ne peut se conserver en totalité indépendamment de l'autre. Aussi, quoique les fonctions soient étudiées abstractivement, il faut toujours avoir en vue leur enchaînement, lorsqu'on les considère toutes simultanément en exercice. — On verra que dans l'anatomie descriptive j'ai suivi une classification à peu près analogue à celle de la physiologie. — L'une diffère cependant un peu de l'autre, soit parce que les mêmes organes servent souvent à plusieurs fonctions, telles que l'exhalation, la nutrition, la calorification, n'ont point, à proprement parler, d'organes déterminés et distincts.

SYSTÈMES GÉNÉRAUX

A TOUS LES APPAREILS.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

On peut diviser les systèmes organiques de l'économie vivante en deux grandes classes. Les uns, généralement distribués et partout présents, concourent non-seulement à la formation de tous les appareils, mais encore à celle des autres systèmes, et offrent à toute partie organisée une base commune et uniforme : ce sont les systèmes cellulaire, artériel, veineux, exhalant, absorbant et nerveux. Les autres, au contraire, placés dans certains appareils déterminés, étrangers au reste de l'économie, ont une existence moins générale, et même souvent presque isolée : tels sont les systèmes osseux, cartilagineux, fibreux, musculaire, muqueux, séreux, etc., etc. — Les systèmes généraux, les systèmes générateurs, si je puis m'exprimer ainsi, seront d'abord examinés ; systèmes qui ne jouent pas cependant un rôle tel, que toutes les parties organisées soient nécessairement pourvues de tous les six. En effet, dans les unes il n'y a point d'artères ni de veines ; dans d'autres point de nerfs ; dans quelques-unes peu de tissu cellulaire ; mais ils concourent à former le plus grand nombre, et toujours quelques-uns se rencontrent là où les autres manquent. Ainsi dans les tendons, dans les cartilages, etc., qui sont privés de sang, il y a des exhalants, des absorbants, etc. — En général, il paraît que les deux systèmes exhalant et absorbant sont les plus universellement répandus. La nutrition les suppose : en effet, cette fonction résulte d'un double mouvement, l'un de composition, qui apporte aux organes, l'autre de décomposition, qui en exporte les matières nutritives ; or les exhalants sont les agents du premier mouvement, et les absorbants ceux du second. Comme tout organe se nourrit, et que le mécanisme de la nutrition est uniforme, il en résulte que ces deux systèmes appartiennent à tous les organes. Après eux, c'est le système cellulaire qu'on trouve le plus généralement. Là où il n'y a point de vaisseaux sanguins, on le rencontre quelquefois, et il existe toujours là où ces vaisseaux pénètrent. Après lui ce sont les artères et les veines qui se trouvent disséminées dans le plus grand nombre de parties. Souvent aucun

nerf n'est distinct dans celles où elles pénètrent, comme dans les aponévroses, les membranes fibreuses, etc., etc. Enfin le système nerveux est de tous les systèmes générateurs celui que le scalpel de l'anatomiste suit dans le plus petit nombre de parties organisées. Les membranes séreuses, tout le système fibreux, le cartilagineux, le fibro-cartilagineux, l'osseux, etc., en paraissent dépourvus. — Spécialement destinés à faire partie de la structure des autres organes, les systèmes générateurs remplissent aussi cet usage les uns à l'égard des autres : ainsi le tissu cellulaire entre-t-il dans la composition des nerfs, des artères et des veines : ainsi les artères et les veines se ramifient-elles dans le tissu cellulaire, etc. C'est un entrelacement général où chacun donne et reçoit. — On conçoit, d'après ce qui vient d'être dit, que les systèmes générateurs, considérés sous le rapport de la texture des organes, formant une base commune et uniforme à tous, doivent être plus précoces que les autres dans leur développement; c'est aussi ce que l'observation nous prouve d'une manière évidente : tandis que la plupart sont à peine ébauchés dans les premiers temps du fœtus, ceux-ci prédominent d'une manière remarquable. Les nerfs et leur centre, qui est le cerveau, les artères, les veines et leur organe central, qui est le cœur, le tissu cellulaire, les exhalants, les absorbants, présentent ce phénomène d'une manière frappante. L'inspection suffit pour le constater dans les systèmes nerveux, artériel, veineux et cellulaire ; dans les deux autres, il est prouvé par l'activité étonnante de l'absorption et de l'exhalation à cet âge de la vie. — D'après l'idée que je viens de donner des systèmes généraux de l'économie, il est facile de voir qu'ils jouent le rôle le plus important dans la nutrition. Ils forment le parenchyme nutritif de chaque organe : or j'appelle parenchyme nutritif le canevas cellulaire, vasculaire et nerveux de cet organe. C'est dans ce canevas que vient se déposer la matière nutritive; cette matière, différente pour chaque organe, établit la différence des uns avec les autres. Pour les os, c'est du phosphate calcaire et de la gélatine ; c'est de la gélatine seulement pour les cartilages, les tendons, etc., de la fibrine pour les muscles, de l'albumine pour certains autres organes; en sorte que si le parenchyme de nutrition d'un os s'encroûtait de fibrine, ce serait un muscle à forme osseuse, et que réciproquement un muscle deviendrait os à forme musculaire, si son parenchyme s'encroûtait de substance terreuse et gélatineuse. Nous connaîtrions la nature de toutes les parties vivantes, si leurs substances nutritives nous étaient connues ; mais la plupart sont encore ignorées : c'est à la chimie à nous éclairer sur ce point. Tous les organes se ressemblent par leur parenchyme, ou du moins ils ont la plus grande analogie. S'il était possible d'ôter dans tous la matière nutritive, en laissant ce parenchyme intact, on ne verrait entre eux que des variétés de forme, de volume, d'entrecroisement des lames celluleuses, des branches vasculaires ou nerveuses, mais non des variétés de nature et de composition. — Dans les premiers temps de la conception, la masse muqueuse que représente le fœtus ne paraît être qu'un composé des systèmes généraux. Chaque organe n'a encore que son parenchyme nutritif, parenchyme auquel la nature a imprimé la forme de l'organe qui doit s'y développer. A mesure que ce canevas croît et se développe en effet, les substances nutritives le pénètrent, et alors chaque organe, jusque-là semblable aux autres par sa nature, formant avec eux une masse homogène, commence à s'en distinguer, et à avoir une existence isolée ; chacun puise alors dans le sang la substance qui lui convient. Cette addition donne les attributs d'épaisseur, de densité et de nature; mais l'accroissement du parenchyme, l'augmentation de ses dimensions lui sont toujours antécédents. Tandis que tous les corps inorganiques croissent par addition de molécules, il y a d'abord ici force expansive, d'où naissent la longueur et la largeur, ensuite substances exhalées dans le parenchyme qui s'alonge et s'élargit. — Par quel mécanisme chaque organe puise-t-il ainsi les matériaux de sa nutrition dans la source commune, dans le sang? Cela dépend uniquement de la somme de sensibilité organique propre à chacun, laquelle le mettant en rapport avec telle ou telle substance, et non avec telle ou telle autre, s'en pénètre, la laisse de toute part aborder dans ses vaisseaux, tandis qu'il se crispe et se resserre, pour empêcher les autres qui lui sont étrangères de s'introduire dans son tissu. — Lorsque cette substance a concouru pendant un certain temps à former l'organe, alors elle lui devient étrangère, hétérogène ; son plus long

séjour serait nuisible : elle est absorbée et transmise au-dehors par les différents émonctoires; une nouvelle substance de même nature qu'elle, et apportée par l'exhalation, la remplace. Chaque organe est donc habituellement composé et décomposé : or cette composition et cette décomposition varient dans leur proportion. La prédominance de la première sur la seconde constitue l'accroissement. Leur équilibre détermine l'état stationnaire du corps, qui arrive chez l'adulte. Quand l'activité de la seconde est supérieure à celle de la première, alors le décroissement et la décrépitude surviennent. — Telle est en précis la manière dont il faut concevoir la théorie générale de la nutrition, théorie que j'exposerai très en détail dans ma physiologie, et sur laquelle je vais cependant encore m'arrêter un instant, pour montrer qu'elle n'est point un système imaginé au hasard, mais qu'elle repose sur les lois de l'économie, et sur ses phénomènes organiques. Or je crois que cette assertion sera démontrée, si je prouve, 1° l'uniformité du parenchyme de nutrition, 2° la variété des substances nutritives, 3° la faculté qu'a le parenchyme de nutrition de s'approprier, suivant la quantité de sa sensibilité organique, telle ou telle substance nutritive exclusivement aux autres, de rejeter ensuite cette substance, et de s'en approprier de nouvelles. Ce sont là en effet les principes fondamentaux de cette théorie. — Je dis premièrement que le parenchyme de nutrition est le même pour tous les organes, et qu'il est un assemblage de vaisseaux rouges, d'exhalants, d'absorbants, de tissu cellulaire et de nerfs : en voici les preuves. 1° Ces divers genres d'organes se rencontrent dans tous les autres, comme je l'ai dit; l'anatomie les montre partout, entre chaque fibre, chaque lame, chaque point, pour ainsi dire; ils sont vraiment les organes communs. 2° Lorsqu'on enlève aux organes leurs différentes substances nutritives, par exemple aux os le phosphate calcaire par les acides, et la gélatine par l'ébullition, il reste un résidu évidemment celluleux et vasculaire. 3° Il est hors de doute que le mécanisme de la consolidation des parties divisées est le même que celui de leur nutrition naturelle. Or dans les cicatrices, le parenchyme de nutrition commence d'abord à se développer, et partout il est le même ; partout ce sont des bourgeons charnus qui sont celluleux et vasculaires, qui présentent le même aspect, la même nature, soit qu'ils naissent d'un os ou d'un cartilage, soit qu'ils s'élèvent d'un muscle, de la peau, d'un ligament, etc. Toutes les cicatrices se ressemblent donc, comme les organes, par ce parenchyme commun : ce qui les différencie ensuite, comme les organes, ce sont les substances nutritives qui viennent s'entreposer dans son tissu, substances qui varient suivant la partie à laquelle appartient la cicatrice : ainsi le phosphate calcaire encroûtant les bourgeons des os, donne au cal une nature différente de celle des cicatrices musculaires qui se font surtout par l'exhalation de la fibrine dans les bourgeons charnus primitivement nés sur les surfaces divisées, etc. 4° La substance muqueuse qui forme le corps de l'embryon paraît n'être autre chose que du tissu cellulaire, ou muqueux, comme l'appelait Bordeu, tissu parcouru par des vaisseaux et des nerfs. En effet, lorsque les organes se sont développés dans cette substance muqueuse, elle se voit encore dans leurs interstices pendant un certain temps, et y présente le même aspect que le corps de l'embryon dans les premiers temps; peu à peu elle se condense, se remplit de cellules, et affecte la forme du tissu cellulaire : d'où l'on peut présumer que, dans cet état muqueux de l'embryon, il n'y a encore que le parenchyme de nutrition des organes, et comme ce parenchyme est le même pour tous, il est clair que la masse de l'embryon doit paraître homogène dans sa nature. La nutrition commence quand chaque parenchyme s'approprie la substance qui lui convient; alors l'homogénéité cesse. D'après ces considérations, il est difficile de ne pas reconnaître l'uniformité du parenchyme de nutrition, et sa texture celluleuse, vasculaire et, dans certains cas, nerveuse. — Je sens bien qu'en admettant ce parenchyme commun de nutrition, il faut que lui-même se nourrisse aussi, et que par conséquent il faudrait remonter encore plus haut; mais en physiologie, l'art de trouver le vrai consiste à ne le chercher que dans les effets secondaires; là les faits et l'expérience nous éclairent, au-delà l'imagination seule nous guide. — Après avoir démontré que tous les organes se ressemblent par un parenchyme commun de nutrition, il n'est pas besoin de prouver qu'ils diffèrent par les substances qui y sont déposées. La chimie animale a tellement éclairé, depuis quel-

ques années, ce point de doctrine, qu'il est inutile de s'y arrêter, et que tout ce qu'on a écrit sur l'identité du suc nutritif ne mérite plus d'être réfuté. — Enfin il est facile de concevoir comment chaque parenchyme de nutrition s'approprie, suivant la quantité de sensibilité organique qu'il a en partage, les substances nutritives qui lui conviennent, et que lui présente le torrent circulatoire. Ce n'est point ici un phénomène propre à la nutrition; il se remarque dans tous les actes de l'économie organique. Ainsi les sécrétions ne s'opèrent qu'en vertu de cette somme déterminée de sensibilité, qui, mettant chaque glande en rapport avec le fluide qu'elle doit séparer, lui fait recevoir ce fluide, et rejeter les autres: ainsi la partie rouge du sang ne passe-t-elle point ordinairement dans les exhalants, parce que la partie séreuse est seule en rapport avec la somme de leur sensibilité organique: ainsi les matières qui traversent les intestins ne s'engagent-elles point dans les conduits cholédoque et pancréatique, quoique le diamètre de ces conduits surpasse celui de leurs globules: ainsi les cantharides sont-elles exclusivement en rapport avec la sensibilité des reins, le mercure l'est-il avec celles des organes salivaires, etc., etc. On voit, d'après ces considérations, que le mécanisme par lequel les parenchymes de nutrition s'approprient les substances nutritives, n'est point un phénomène isolé, mais une conséquence d'une loi générale de la sensibilité organique. Mais pourquoi cette propriété a-t-elle, pour ainsi dire, autant de degrés qu'il y a d'organes dans l'économie? Pourquoi ces degrés divers établissent-ils des rapports si différents entre les organes et les substances qui leur sont étrangères? Arrêtons-nous ici: contentons-nous de prouver ce fait par un grand nombre d'exemples, sans chercher à en deviner la cause. Nous ne pourrions sur ce point offrir que des conjectures. — Ce peu de notions sur les phénomènes nutritifs, quoiqu'indirectement lié aux matières qui vont être l'objet de ce volume, n'est pas cependant déplacé ici, soit parce que dans ces phénomènes les systèmes générateurs qui vont nous occuper jouent le plus grand rôle, soit parce que nous aurons fréquemment occasion de les rappeler dans l'examen du développement des organes, développement que les auteurs n'ont que vaguement examiné, sur lequel le plus exact et le plus judicieux des physiologistes, Haller, n'a fait que glisser légèrement, et qui mérite cependant de fixer l'attention particulière des médecins, de ceux surtout qui veulent considérer les maladies sous le rapport essentiel de l'influence que les âges exercent sur elles.

SYSTÈME CELLULAIRE.

Ce système, que plusieurs désignent encore sous le nom de corps cribleux, de tissu muqueux, etc., est un assemblage de filaments et de lames blanchâtres, mous, entrelacés et entrecroisés en divers sens, laissant entre eux divers espaces communiquant ensemble, plus ou moins irréguliers, et qui servent de réservoir à la graisse et à la sérosité. Placées autour des organes, les différentes parties de ce système servent en même temps et de lien qui les unit, et de corps intermédiaire qui les sépare. Prolongées dans l'intérieur des mêmes organes, elles concourent essentiellement à leur structure. — La grande étendue de ce système qui, quoique partout répandu, se trouve partout continu, le nombre des organes qu'il entoure, les rapports multipliés qu'il présente, ne me permettent point de l'envisager, comme on l'a fait jusqu'ici, sous un même coup d'œil; il est nécessaire d'isoler, pour en former un tableau complet, les divers points de vue sous lesquels il peut s'offrir. — Je ferai donc d'abord abstraction du système général qu'il représente par la continuité de toutes ses parties, pour ne le considérer que relativement aux organes qu'il entoure ou qu'il concourt à composer. Je l'examinerai ensuite indépendamment de ces organes, comme se tenant partout dans les divers intervalles qu'ils laissent entre eux. Enfin son organisation, ses propriétés, ses rapports avec les autres systèmes, et son développement, seront l'objet de mes recherches.

ARTICLE I. — DU SYSTÈME CELLULAIRE CONSIDÉRÉ RELATIVEMENT AUX ORGANES.

Le système cellulaire, considéré d'une manière isolée et relativement à chaque organe de l'économie animale, peut être envisagé encore sous deux rapports secondaires. 1° Il forme à chaque organe une enveloppe, une limite qui lui est extérieure. 2° Il entre essentiellement dans la structure de chacun, et forme une des bases essentielles de cette structure.

§ 1er. *Du système cellulaire extérieur*

à chaque organe. — La conformation différente des divers organes établit deux modifications très-distinctes dans les rapports du tissu cellulaire qui leur est extérieur. Tantôt en effet il ne leur est contigu que par une de leurs surfaces ; tantôt il les enveloppe en entier. La première disposition a lieu lorsque ces organes ont un côté libre et un côté adhérent, comme est, par exemple, la peau. La seconde, qui est plus générale, s'observe quand un organe tient partout à ceux qui l'avoisinent. Envisageons isolément chacune de ces deux dispositions.

Du système cellulaire qui ne correspond aux organes que d'un côté. — Il y a trois organes membraneux qui, libres d'un côté, sont revêtus de l'autre par le tissu cellulaire : ces organes sont la peau, les membranes séreuses et les muqueuses. On peut aussi considérer ici celui qui revêt l'extérieur des artères, des veines, des absorbants et des excréteurs, lesquels en sont dépourvus à l'intérieur. Comme ce tissu entre aussi dans la structure de ces vaisseaux, la plupart des auteurs l'ont examiné en en traitant. Il me paraît plus convenable de présenter sous un même coup-d'œil toutes les parties du système cellulaire.

Tissu cellulaire sous-cutané.—Outre le corion, où entre, comme nous le verrons, une grande quantité de tissu cellulaire, et que les anatomistes regardent comme formé par une condensation particulière de ce tissu, la peau offre partout où on l'examine une couche celluleuse subjacente, dont la quantité et la densité varient dans les divers endroits du corps. — Sur la plus grande partie de la ligne médiane, ce tissu paraît plus serré et plus adhérent à la peau qu'en beaucoup d'autres endroits. On peut s'en convaincre en le disséquant sur le milieu du nez, des lèvres, du sternum, sur la ligne blanche de l'abdomen, le long de la rangée des apophyses épineuses vertébrales et sacrées, du ligament cervical postérieur, etc. De cette adhérence résulte une sorte d'isolement des deux grandes moitiés du tissu cellulaire sous-cutané, isolement que j'ai rendu quelquefois très-sensible dans mes expériences sur l'emphysème. L'air étant poussé avec une force modérée sous les téguments d'un des côtés du corps, ce fluide s'infiltrait de proche en proche, et s'arrêtait, dans plusieurs sujets, à la ligne médiane, de manière que d'un côté il y avait boursouflement général, de l'autre l'affaissement ordinaire des cellules. Souvent il fallait augmenter beaucoup l'effort pour vaincre la résistance et rendre l'emphysème général. Au reste, on ne réussit pas toujours à produire ce phénomène, et quelquefois l'infiltration se répand tout de suite partout, ce qui arrive surtout si on pousse l'air dans la région du cou, où le tissu sous-cutané est lâche en devant, sur la ligne médiane comme sur les côtés. — Ce n'est que par rapport à cette densité un peu plus grande sur la ligne médiane de la portion sous-cutanée du tissu cellulaire, qu'on peut dire avec Bordeu, que ce tissu partage le corps en deux moitiés perpendiculaires égales. Partout ailleurs que sous la peau, on ne voit aucune trace de cette séparation. D'ailleurs, j'ai démontré dans un de mes ouvrages, que la division du corps en deux moitiés symétriques, est un attribut général des organes de la vie animale, attribut qui les distingue de ceux de la vie intérieure, dont l'irrégularité semble être le caractère ; c'est sous ce rapport, et non sous celui de Bordeu, qui est contraire aux faits anatomiques, que la ligne médiane doit être envisagée. — Dans les autres régions du corps, le tissu cellulaire sous-cutané varie beaucoup dans sa texture. 1° La densité de cette texture est remarquable dans le derme chevelu du crâne, qu'on ne sépare qu'avec peine, à cause de cela, des aponévroses et des muscles subjacents. Ceux qui ont ouvert souvent des apoplectiques, savent que quelquefois leur tête et leur cou sont emphysémateux ; j'en ai déjà vu quatre avec ce phénomène. Or tandis que beaucoup d'air occupe la face, peu, et presque point même, se rencontre sous le cuir chevelu. 2° A la face, le tissu sous-cutané offre une laxité très-marquée ; il y est extrêmement abondant. 3° Au tronc, cette laxité est aussi presque partout très-manifeste ; elle s'y accommode à l'étendue des mouvements qu'exécutent les grands et larges muscles qui s'y voient. 4° Aux membres, placé entre les aponévroses et la peau, le tissu cellulaire sous-cutané offre presque partout une proportion et une laxité égales. Ce n'est qu'à la paume de la main et à la plante des pieds, que sa texture devenant plus serrée, l'adhérence des aponévroses à la peau se prononce davantage, disposition favorable à l'usage de ces deux parties, qui sont destinées à se mouler sur la forme des corps extérieurs, à les saisir et à les embrasser. C'est à cette texture serrée qu'il faut rapporter la difficulté des infiltrations séreuses à s'y produire

dans les hydropisies. Déjà depuis longtemps tout est infiltré dans le reste du tissu sous-cutané, que celui-ci conserve encore sa disposition ordinaire. J'ai observé deux sujets affectés d'éléphantiasis, où tout était énormément tuméfié dans la peau et dans le tissu subjacent des membres inférieurs, excepté à la plante du pied. Le contraste de cette partie restée dans son état naturel, avec le dos qui s'élevait en bosse volumineuse, donnait au pied cet aspect particulier qui a frappé tous les auteurs. A l'endroit des ligaments annulaires, la texture du tissu cellulaire sous-cutané est aussi assez dense, et par-là même l'adhérence de la peau assez marquée : de là ces espèces de rétrécissements qu'offrent les membres des enfants à l'endroit de ces ligaments, la graisse n'y pénétrant que très-peu dans les cellules très-rapprochées les unes des autres.—Le tissu cellulaire sous-cutané remplit divers usages. La peau emprunte de lui la grande mobilité dont elle jouit presque partout sur les organes qu'elle recouvre, mobilité qui s'observe surtout dans les grands mouvements des membres et du tronc, dans les froissements qu'éprouvent cet organe de la part des corps extérieurs, dans les diverses tumeurs qui sont parvenues à un degré considérable, comme dans le sarcocèle qui se recouvre souvent aux dépens d'une partie des téguments de la verge, du bas-ventre et de la cuisse, lesquels sont tiraillés et éprouvent une véritable locomotion. — C'est encore à ce tissu que les organes subjacents à la peau doivent en partie la facilité avec laquelle ils se meuvent dans les grandes contractions dont ils sont susceptibles. La graisse contenue en grande quantité dans ses cellules contribue à garantir les parties subjacentes de l'impression de l'air extérieur. On sait qu'en général ce fluide y est plus abondant en hiver qu'en été, qu'il se trouve dans une proportion très-considérable sous la peau des animaux qui habitent les pays froids, qu'à la suite des amaigrissements qui succèdent aux grandes maladies, l'impression de l'air extérieur est souvent très-sensible, etc. — La sérosité paraît être dans le tissu sous-cutané, en proportion plus considérable que dans les autres parties ; elle a surtout plus de tendance à s'y accumuler, sans doute à cause de sa laxité. Si on compare la quantité de fluide qui infiltre ce tissu dans un membre hydropique, à celle qui occupe les intervalles musculaires et les interstices des fibres des divers organes subjacents, on voit qu'elle l'excède de beaucoup, et que le volume du membre est à proportion beaucoup plus augmenté par la dilatation de la portion sous-cutanée du tissu cellulaire, que par celle des portions plus profondément situées. Pour s'en convaincre, placez à côté d'un membre inférieur sain, dépouillé de ses téguments et du tissu subjacent, un membre hydropique préparé de la même manière, et n'ayant par conséquent, comme l'autre, que son enveloppe aponévrotique, vous verrez que la différence n'est pas très-grande.

Tissu cellulaire sous-muqueux. — Les membranes muqueuses ont avec le tissu cellulaire les mêmes rapports que la peau dont elles sont la continuation et avec laquelle elles ont, comme nous le verrons, une grande analogie de structure. Il y a donc un tissu sous-muqueux, comme un tissu sous-cutané. Mais on observe entre eux cette différence essentielle, que la texture du premier est infiniment plus dense, plus serrée que celle du second, et que par conséquent l'adhérence du système muqueux aux parties voisines est bien plus considérable que celle du système cutané. C'est à cette différence qu'il faut rapporter, 1° la difficulté de disséquer les membranes muqueuses, et de bien les isoler des membres subjacents ; 2° l'impossibilité toujours absolue où j'ai été dans plusieurs expériences successives, de produire dans le tissu muqueux un emphysème artificiel, tandis que je le déterminais presque partout ailleurs avec facilité, par l'insufflation de l'air ; 3° l'absence constante de ce fluide dans ce tissu, même lors des emphysèmes naturels les plus généralement répandus ; 4° le défaut également constant de la sérosité dans les cellules sous-muqueuses, lors des leuco-phlegmasies les plus universelles, phénomène essentiel aux fonctions des organes creux, dont l'oblitération aurait bientôt lieu, si dans l'hydropisie le tissu sous-muqueux se gonflait autant que le sous-cutané. — Est-ce à la différence de texture de ces deux portions du tissu cellulaire général qu'il faut rapporter la fréquence bien plus grande des phlegmons dans la seconde que dans la première ? ou bien cela dépend-il de ce que celui-ci est en butte à des causes moins multipliées d'excitation de la part des corps extérieurs ? L'une et l'autre causes peuvent également y contribuer. Je croirais d'autant plus facilement à la première, que la gorge où est,

surtout aux environs des amygdales, la plus lâche de toutes les parties du tissu sous-muqueux, présente aussi celle de toutes que l'inflammation phlegmoneuse attaque le plus souvent. — Au reste, c'est la texture ferme et dense du tissu sous-muqueux qui le rend propre à servir de point d'insertion et de terminaison à cette foule de fibres charnues qui composent les membranes musculeuses de l'estomac, des intestins, de la vessie, etc., et à remplir ainsi à leur égard les usages qu'ont les tendons par rapport aux muscles de la vie animale.

Tissu cellulaire sous-séreux. — Il y a sous presque toutes les parties du système séreux, comme sous les deux systèmes précédents, une couche cellulaire qui est, en général, très-abondante, très-lâche, comme on peut s'en assurer en la considérant autour du péritoine, de la plèvre, de la tunique vaginale, du péricarde, etc. Cette quantité de tissu cellulaire est spécialement destinée à se prêter aux changements divers qu'éprouvent ces membranes, à la dilatation, au resserrement et à l'espèce de locomotion qu'elles sont susceptibles d'éprouver en plusieurs circonstances. Nous verrons le péritoine appartenir, par exemple, tantôt à l'épiploon, tantôt à l'estomac, suivant que ce dernier est dans l'état de plénitude ou de vacuité : or à ces déplacements était nécessaire une très-grande laxité dans le tissu environnant. C'est à elle qu'il faut attribuer la facilité du tissu sous-séreux à se pénétrer d'eau dans les hydropisies, et d'air dans les emphysèmes. Après le tissu sous-cutané, aucune partie n'est plus disposée à ces infiltrations. — Il est cependant des endroits où les membranes séreuses adhèrent d'une manière très-intime aux parties voisines. Le péricarde dans ses deux feuillets, les synoviales avec les cartilages et les capsules fibreuses, l'arachnoïde avec la dure-mère, nous offrent des exemples de cette disposition qui constitue, lorsque c'est avec une membrane fibreuse que se fait l'adhérence, les membranes séro-fibreuses.

Tissu cellulaire extérieur aux artères. — Il y a autour de chaque artère une couche extrêmement dense, serrée et résistante, qui au premier coup-d'œil paraît être une membrane propre, mais qui appartient évidemment au système cellulaire. Elle a la plus grande analogie avec celle qui est sous les membranes muqueuses. Jamais elle ne devient le siége d'infiltrations séreuses. Jamais la graisse ne s'y accumule. L'inflammation paraît ne l'attaquer que difficilement. Elle naît pour ainsi dire d'une manière insensible du tissu cellulaire voisin, qui se condense peu à peu, et s'entrelace enfin tellement, qu'on peut le détacher en totalité, et de manière à ce qu'il représente une espèce de canal correspondant à celui de l'artère qu'il embrasse et qu'il soutient. Les fibres artérielles s'implantent-elles dans ce tissu serré, comme les fibres musculaires de l'estomac, des intestins dans le tissu sous-muqueux? Je ne le présume pas : car si cela était, on n'enlèverait pas aussi facilement le cylindre cellulaire qui entoure les artères ; les fibres artérielles paraissent parcourir des cercles entiers, ne point avoir par conséquent, comme les musculaires, deux extrémités implantées. Cependant, quelques-unes de ces fibres restent toujours adhérentes à la couche celluleuse la plus profonde, lorsqu'on enlève celle-ci ; on les distingue par leur direction et par leur couleur jaunâtre.

Tissu cellulaire extérieur aux veines. — Les veines ont une enveloppe extérieure analogue à celle des artères, mais qui est en général beaucoup moins dense, beaucoup moins épaisse. On ne peut point l'enlever en un cylindre entier, aussi facilement qu'aux artères. Du reste, elle ne contient point de graisse, renferme peu de sérosité, ne s'infiltre jamais dans les hydropisies, et conserve constamment dans toutes les affections son état primitif. Lorsqu'on enlève par couches ce tissu extérieur aux parois veineuses, on s'aperçoit facilement qu'il est plus sec que dans toutes les autres parties ; j'ai été même souvent tenté de croire qu'ainsi que celui des artères, des excréteurs et des surfaces muqueuses, il n'exhale point de ce fluide albumineux qui lubrifie les autres parties du système cellulaire. Nous verrons que son organisation, toute différente, fait une exception manifeste dans ce système. — En examinant le cylindre celluleux des veines et des artères, celui de celles-ci surtout, il est essentiel de ne pas confondre avec ses filaments, les nombreux filets nerveux venant des ganglions, et qui forment autour d'elles un entrelacement très-multiplié. Le tissu cellulaire est plus blanc ; les nerfs sont plus grisâtres ; cela devient apparent surtout au bout de quelques jours de macération. — Je ne parle point du tissu extérieur aux absorbants ; sans doute qu'il y en a un comme aux veines : mais telle est la ténuité de

ces vaisseaux, qu'on ne peut dire sur lui rien de fondé sur l'expérience et la dissection.

Tissu cellulaire extérieur aux conduits excréteurs.— Tous les excréteurs, les salivaires, urinaires et déférents, l'hépatique, le pancréatique, etc., sont manifestement entourés d'une couche analogue aux précédentes, entièrement distincte du tissu environnant, et qui y paraît plongée sans participer à sa nature; elle fait un corps à part par sa densité, par sa forme et par sa texture. Les filaments qui la composent n'étant écartés dans leurs intervalles par aucun fluide, restent appliqués les uns sur les autres; en sorte que leur ensemble fait véritablement une membrane en forme de canal, que l'on peut facilement enlever, comme celui qui environne les artères : il est en effet plus épais qu'aux veines.

Du système cellulaire considéré relativement aux organes qu'il entoure de tous côtés. — Excepté les organes dont nous venons de parler, toutes les parties du corps sont environnées de tous côtés d'une couche celluleuse plus ou moins abondante, qui leur forme, selon l'expression heureuse de Bordeu, une espèce d'atmosphère particulière, atmosphère au milieu de laquelle ils se trouvent plongés, et qui sert à les isoler des autres organes, à interrompre jusqu'à un certain point les communications qui lieraient d'une manière intime, qui identifieraient, pour ainsi dire, l'existence des uns avec celle des autres, si leur juxta-position était immédiate. — La vapeur séreuse dont l'atmosphère cellulaire de chaque organe est actuellement pénétrée, la graisse qui y nage en plus ou moins grande abondance, servent aussi puissamment à cet isolement de vitalité; toutes deux forment aux divers organes un intermédiaire qui, comme fluide, jouit à un degré bien moindre qu'eux des forces de la vie, qui, sous ce rapport, n'est point à leur niveau, si je puis m'exprimer ainsi, et qui par conséquent est très-propre à rompre jusqu'à un certain point les communications vitales qu'ils pourraient avoir. La différence essentielle qu'il y a entre la vie propre du tissu cellulaire, et celle des autres organes, le rend aussi très-susceptible de remplir lui seul, comme solide, un usage analogue, indépendamment des fluides qu'il contient.—C'est à cet isolement de la vitalité des organes, par leur tissu cellulaire environnant, qu'il faut en partie rapporter celui des maladies qui ne sont qu'une altération de cette vitalité. Chaque jour nous voyons une partie affectée être contiguë à une saine, sans lui communiquer sa maladie. La plèvre intacte recouvrant un poumon tuberculeux, ou ulcéré dans les phthisies; le péritoine enflammé correspondant à des intestins, à un estomac, à un foie, à une rate restés dans leur état naturel; les membranes muqueuses affectées de catarrhes, avoisinant sans danger les parties nombreuses qu'elles tapissent; les organes sous-cutanés demeurés étrangers aux innombrables éruptions dont la peau est le siége; l'arachnoïde en suppuration enveloppant un cerveau sain et mille autres faits semblables, voilà des phénomènes que l'ouverture des cadavres offre sans cesse. Parlerai-je des tumeurs diverses développées au milieu des organes sans qu'ils s'en ressentent, des excroissances nombreuses qui végètent à côté d'eux sans qu'ils y participent? Disséquez un muscle au-dessus d'une plaie cutanée en suppuration, de l'ulcère même le plus rebelle; le plus souvent vous ne le trouverez point différent des autres; la peau seule a été affectée. Sans doute que la différence de vitalité entre deux organes voisins est une cause essentielle de l'isolement de leurs maladies; mais l'atmosphère cellulaire qui les garantit en est une aussi très-réelle. Aussi lorsqu'un organe envoie des prolongements dans un autre, il lui communique bien plus facilement ses maladies, que si une épaisse couche celluleuse les sépare : par exemple, les affections du périoste et de l'os s'identifient bientôt, comme on le sait.—N'exagérons pas cependant cette idée, en envisageant l'atmosphère cellulaire comme une barrière insurmontable aux maladies. La pratique viendrait souvent nous démentir en nous montrant les maladies passant d'un organe dans le tissu qui l'entoure, et de ce tissu dans les organes voisins; en sorte que, pour ainsi dire, nous le voyons être tantôt un obstacle, tantôt un moyen propre à leur propagation. L'atmosphère qu'il forme est, dans divers cas, susceptible de se charger de toutes les émanations qui s'élèvent de l'organe, ou, pour parler un langage plus médical et plus physiologique, les forces vitales d'un organe étant altérées, celles du tissu environnant s'altèrent aussi souvent par communication, et de proche en proche celles des divers or-

ganes voisins. Ce moyen d'influence que les organes exercent les uns sur les autres, doit être soigneusement distingué des sympathies où, une partie étant malade, une autre s'affecte sans que les intermédiaires soient dérangées dans leurs fonctions. Ici il y a constamment dans la communication des maladies, le même ordre que dans la juxta-position des organes. — Un grand nombre d'affections locales nous offre des exemples de cette dépendance où sont d'un organe malade, et le tissu qui l'entoure, et par suite les organes qui l'avoisinent. Dans le phlegmon, un engorgement plus ou moins considérable se répand autour de l'endroit rouge et enflammé; le rhumatisme qui affecte les parties blanches placées au poignet, aux doigts, etc., détermine autour de ces parties un gonflement douloureux; une tuméfaction considérable autour du genou est presque toujours le résultat des maladies articulaires qui n'affectent que les ligaments, etc. Beaucoup de tumeurs nous offrent ainsi autour d'elles une atmosphère malade, atmosphère qui s'étend plus ou moins loin, qui existe toujours dans le tissu cellulaire, et même qui participe constamment de la nature de la tumeur. Si elle est aiguë, comme dans le phlegmon, c'est un simple boursouflement qui, à la mort, disparaît presque en entier, comme je l'ai vu souvent sur des cadavres dont une partie enflammée, très-grosse pendant la vie, avait presque repris, par la chute des forces vitales, son volume ordinaire. La tumeur est-elle chronique, c'est une induration plus ou moins marquée, qui envahit souvent au loin les environs de la partie affectée, comme on le voit dans la plupart des cancers.—Non-seulement cette atmosphère d'affection se développe autour de l'organe malade, mais elle embrasse aussi les organes voisins. Les inflammations de la plèvre se propagent aux poumons, celles de la surface convexe du foie au diaphragme : le péricarditis, en influençant les fibres charnues du cœur, détermine dans cet organe les mouvements irréguliers du pouls intermittent : le péritonitis, exclusivement réservé au péritoine dans le principe, finit, lorsqu'il devient chronique, par affecter les intestins subjacents; ce qui forme l'entérite chronique, etc. — Il est à remarquer cependant, que la simple contiguité suffit souvent, sans tissu cellulaire, pour communiquer les maladies : par exemple, une dent cariée altère sa voisine; la portion enflammée d'une membrane séreuse, en contact avec les portions saines, les enflamme bientôt; c'est ainsi que, pour peu que l'inflammation ait duré, quoique la douleur n'ait primitivement annoncé qu'un point affecté, toute la surface se trouve attaquée.—Je suis persuadé que ce ne sont pas seulement les maladies que l'atmosphère cellulaire des organes sert à propager, mais qu'elle est encore un moyen de communication des effets médicamenteux. Pourquoi un vésicatoire appliqué très-loin est-il inutile souvent dans le rhumatisme, tandis que, placé sur la peau qui recouvre le muscle ou l'organe fibreux malade, il produit souvent un effet subit? Pourquoi un cataplasme appliqué sur le scrotum a-t-il souvent une influence réelle sur le testicule malade, quoique entre l'organe cutané et cette glande il n'y ait aucun rapport de vitalité? Pourquoi divers autres médicaments appliqués aussi sur la peau, exercent-ils une action sur les parties subjacentes? C'est certainement le tissu cellulaire qui est alors moyen de communication, comme encore dans diverses applications faites sur les membranes muqueuses. Un gargarisme agit avantageusement dans l'inflammation de l'amygdale; un lavement émollient tempère celle du péritoine, etc. : or, ces moyens ne sont pas directement appliqués sur l'organe affecté; leurs effets sont transmis par le tissu sous-muqueux. Cependant on a exagéré de beaucoup les avantages de ces applications, soit sur les surfaces cutanées, soit sur les muqueuses, pour agir sur des organes à vitalité différente, et qui sont subjacents à ces surfaces. La pratique ne prouve que trop souvent que celles-ci peuvent être excitées, irritées d'une manière quelconque, sans qu'il en résulte rien pour l'organe contigu, parce que la vie de cet organe et la leur ne se ressemblent ni ne se correspondent point, que l'une est indifférente aux affections de l'autre, quoique les parties soient contiguës. Qui ne connaît le peu d'effet des topiques émollients, résolutifs, etc., sur les tumeurs du sein, sur celles des glandes de l'aine, de l'aisselle, etc.? Qui ne sait que souvent elles guériraient sans nos applications, comme avec leur usage? Autrefois, dès qu'une tumeur faisait saillie sous la peau, fût-elle dans les viscères abdominaux, séparée de l'organe cutané par conséquent, par une foule d'inter-

médiaires à vitalité différente et même opposée, on la recouvrait d'un cataplasme. On a reconnu dans la chirurgie moderne l'inutilité des applications faites de cette manière, et on se borne presque à agir par elles sur les organes les plus sous-cutanés. Peut-être un jour connaîtra-t-on assez le mode de vitalité de chaque organe, pour savoir quand le tissu cellulaire peut être moyen de communication des effets médicamenteux, entre deux organes contigus, à structure et à propriétés différentes, et quand il est une barrière où s'arrête la communication de ces effets. Jusque-là nous allons presque toujours en tâtonnant. — Souvent une application cutanée agit par sympathie sur des organes très-éloignés, tandis qu'elle est nulle pour les organes voisins avec lesquels elle n'a aucun rapport : par exemple, le bain calmera un vomissement spasmodique, tandis qu'il ne produira aucun effet sensible pour apaiser des douleurs ayant leur siége immédiatement dans des organes sous-cutanés.— En général, les forces vitales d'une partie organisée quelconque, sont spécialement altérées, et par conséquent ses lésions sont produites de trois manières, 1° par une irritation directe, comme lorsque la conjonctive s'enflamme sous l'impression de l'air frais, ou chargé d'exhalations irritantes ; 2° par sympathie, comme lorsqu'un œil étant malade, l'autre le devient aussi sans cause matérielle apparente ; 3° par communication celluleuse, comme quand la carie existant dans un os, la peau qui le recouvre devient terne, livide et engorgée. — Pourquoi le tissu cellulaire est-il, en certains cas, un moyen dont se sert la nature pour garantir les organes de l'influence de celui qui est malade, tandis que dans d'autres il sert à propager les affections morbifiques ? Bornons-nous sur ce point à l'exposé des faits ; la recherche des causes ne serait que conjectures. — L'atmosphère cellulaire de chaque organe a non seulement rapport aux phénomènes immédiats de sa validité, mais encore aux mouvements divers que cet organe exécute : aussi est-il d'autant plus abondant, que ces mouvements sont plus étendus. On fait cette observation en comparant celui qui est en masses considérables autour du cœur, des gros troncs artériels, de l'œil, de la matrice, de la vessie, des grandes articulations, comme de l'aisselle et de l'aine, etc., à celui qui est extérieur aux tendons, aux aponévroses, aux os, etc., lequel est en général très-rare. L'extension et le resserrement dont ses cellules sont susceptibles, le rendent très-propre à s'accommoder aux grands mouvements des organes, à ceux surtout de dilatation et de contraction, que favorisent d'ailleurs les fluides qu'il contient. Les organes à la surface externe desquels peu de tissu cellulaire se rencontre, et qui cependant exécutent beaucoup de mouvements, comme l'estomac, les intestins, le cerveau, etc., ont pour y suppléer des membranes séreuses qui les enveloppent. Ces membranes et le tissu cellulaire sont en effet les deux grands moyens, et même les deux seuls que s'est ménagés la nature autour des organes pour favoriser leurs mouvements.—Il est diverses parties organisées à mouvements peu marqués, et qu'environne cependant beaucoup de tissu cellulaire : les reins en sont un exemple remarquable. Le testicule et ses membranes sont également plongés dans une grande quantité de ce tissu ; la glande thyroïde en a beaucoup autour d'elle ; le pancréas, les salivaires, ont en lui d'épaisses limites qui les isolent des organes voisins. En général, presque toutes les parties non mobiles, mais un peu importantes, et qui ne se trouvent pas isolées des autres par les surfaces séreuses, comme le sont presque tous les viscères thorachiques et abdominaux, sont partout avoisinées par un tissu cellulaire abondant.

§ II. *Du système cellulaire intérieur à chaque organe.* — Après avoir enveloppé les organes, le tissu cellulaire entre partout dans leur structure intime ; il en forme un des éléments principaux. Dans les appareils qui sont l'assemblage de plusieurs systèmes, chacun de ces systèmes est uni aux autres par lui : ainsi à l'estomac, aux intestins, à la vessie, etc., diverses couches qui lui appartiennent séparent les membranes séreuses, musculeuses et muqueuses de ces divers organes creux. Au poumon, entre la surface séreuse et le parenchyme pulmonaire, entre celui-ci et les divisions des bronches, entre celles-ci et leurs surfaces muqueuses, il nous offre une foule de prolongements plus ou moins serrés. — Dans les systèmes organiques, le tissu cellulaire accompagne d'abord et entoure, dans tout leur trajet, les prolongements vasculaires et nerveux qui entrent dans leur composition ; puis il réunit les différentes parties homogènes qui

composent chacun d'eux. Chaque faisceau de muscle, chaque fibre musculeuse, chaque filet nerveux, chaque portion d'aponévrose et de ligaments, chaque grain glanduleux, etc., sont environnés d'une gaine, d'une couche celluleuse particulière qui, par rapport à ces parties, est destinée aux mêmes usages que l'enveloppe plus grande dont nous venons de parler remplit à l'égard de l'organe entier. Ainsi la vie de chaque fibre est-elle isolée par cette couche, qui, comme celle de l'organe entier, forme autour d'elle une espèce d'atmosphère destinée à la garantir, à la protéger, qui peut être cependant, comme la couche générale, et plus encore qu'elle, à cause de la plus grande juxta-position, un moyen de communication des maladies d'une fibre à l'autre. Le mouvement de chacune de ces fibres est singulièrement favorisé par le tissu cellulaire ; aussi les organes qui, comme les muscles, ont un mouvement très-apparent dans chacune de leurs parties prises isolément, en renferment-ils bien davantage au-dedans que ceux qui, comme les tendons, les ligaments, les glandes, n'ont de mouvement sensible que celui qui leur est communiqué.—Le tissu cellulaire intérieur à chaque organe ne prend que peu le caractère de vitalité qui distingue cet organe ; il conserve presque toutes ses propriétés générales : il est, dans la structure des diverses parties, un matériaux qui unit les autres sans leur ressembler. On le voit insensible dans le nerf, sans contractilité dans le muscle, et étranger à la sécrétion dans la glande. Aussi est-il souvent seul affecté sans que l'organe participe à l'état où il se trouve. Dans beaucoup d'affections organiques du foie, on rencontre des tumeurs stéatomateuses, qui donnent à cet organe une forme bosselée, inégale, et qui, occupant uniquement le tissu cellulaire, laissent intact le tissu glanduleux qui sépare, comme à l'ordinaire, la bile, laquelle n'éprouve aucune altération dans son cours. C'est un phénomène très-remarquable, que ces désordres souvent énormes de structure, sans lésion de la sécrétion de la bile. On peut les comparer à ceux non moins remarquables qu'éprouve le poumon dans la phthisie, dans laquelle cependant la respiration se fait presque aussi exactement que dans l'état ordinaire. — Il est divers organes où le tissu cellulaire est très-peu apparent, tant leur texture est serrée ; quelques auteurs ont été même tentés d'en nier l'existence. Mais, dans plusieurs de ces organes, la macération, en pénétrant leurs fibres d'eau d'une manière insensible, les écarte peu à peu, et rend apparent le tissu cellulaire qui les sépare, comme on le voit surtout dans les tendons, dans les membranes fibreuses, etc. L'ébullition qui enlève à certains leur substance nutritive, la gélatine, par exemple, laisse un résidu membraneux, qui est évidemment cellulaire. Dans tous, même dans les os, dans les cartilages, etc., la production des bourgeons charnus, qui, comme nous le verrons, sont essentiellement de nature celluleuse, prouve l'existence de ce tissu intérieur, dont ils ne sont que des prolongements. Il en est de même du ramollissement, de la carnification des os, des tumeurs fongueuses des autres systèmes, maladies où ce tissu devient très-apparent, parce que l'organe perd par elle sa texture serrée pour en prendre une plus lâche, plus spongieuse, et qui met moins difficilement à nu celui placé dans l'intervalle des fibres.

ART. II. — DU SYSTÈME CELLULAIRE CONSIDÉRÉ INDÉPENDAMMENT DES ORGANES.

Après avoir considéré le système cellulaire relativement aux organes, faisons abstraction de toutes les parties qu'il enveloppe et qu'il pénètre, pour l'envisager comme un corps continu de tous côtés, se tenant partout dans les intervalles des organes qu'il remplit, étant analogue, sous ce point de vue, à presque tous les autres systèmes primitifs. Suivons-le à la tête, au tronc et aux membres.

§ Ier. *Du système cellulaire de la tête.* — Le crâne et la face ont une disposition inverse par rapport au tissu cellulaire : peu abondant dans le premier, il est en grande quantité dans la seconde.

Tissu cellulaire crânien. — L'intérieur du crâne contient fort peu de tissu cellulaire ; il en manque même en apparence. Cependant, si on soulève l'arachnoïde dans les endroits où pénètrent les vaisseaux, et dans ceux d'où partent les nerfs, on en trouve une petite quantité, qui est remarquable par son extrême finesse et par sa transparence. La pie-mère est principalement formée par ce tissu, qui, de cette membrane, paraît se continuer avec celui du cerveau, lequel, du reste, est extrêmement difficile à démontrer, ne peut nullement être mis en

évidence par la macération, et ne se voit guère que dans les tumeurs fongueuses. — Les communications du tissu cellulaire de l'intérieur du crâne sont très-multipliées. — 1° En devant, il pénètre dans l'orbite par le trou optique et par la fente sphénoïdale : de là la rougeur, l'ardeur de l'œil dans la paraphrénésie, dont l'influence se propage par ces communications, comme aussi par la continuité des membranes. Il entre dans les narines par les trous de la lame criblée, etc. : à cela tiennent peut-être la pesanteur, les douleurs de tête dans le coryza, etc. — 2° En bas, les trous nombreux de la base du crâne font communiquer avec la face le tissu cellulaire cérébral, spécialement avec le haut du pharynx, avec la fosse zygomatique, etc. Dans plusieurs cas où les angines s'accompagnent de douleur, de pesanteur cérébrale, d'étourdissement, etc., je suis persuadé que ces communications jouent un rôle essentiel, quoique, dans beaucoup de cas, tout cela soit purement sympathique. — 3° En haut et en arrière, le tissu cérébral se continue avec celui des parties correspondantes de la tête, par les trous assez multipliés, mais peu volumineux, des sutures ; il accompagne les vaisseaux, qui, de la dure-mère, vont au péricrâne, et devient probablement quelquefois le moyen des communications qu'on remarque si fréquemment entre ces deux membranes, lorsque l'une est enflammée ; de là l'affection souvent subite de la dure-mère, de l'arachnoïde, par un coup de soleil sur les téguments du crâne, etc. — Plus abondant à l'extérieur du crâne, le tissu cellulaire n'y est pas cependant en très-grande quantité, sans doute à cause du petit nombre et du peu d'épaisseur des muscles qui s'y trouvent. Ses communications avec la face sont évidentes, surtout en devant, sur le front. Aussi, à la suite des érysipèles du crâne, rien de plus fréquent que de voir les paupières recevoir le pus qui s'y est formé, et qui s'accumule souvent dans ces voiles mobiles, au point de donner lieu à un dépôt très-sensible. C'est par ces communications que la sérosité y tombe également, que le sang s'y infiltre, etc. En arrière et sur les côtés, les communications du tissu cellulaire crânien sont aussi très-marquées.

Tissu cellulaire facial. — Il est très-abondant dans toutes les parties. Les orbites en sont remplis ; l'excavation des joues, que bornent le buccinateur, le masseter, le zygomatique et l'os malaire, en contient beaucoup ; tous les environs de la langue en sont garnis. Les fosses nasales seules, et leur sinus, que tapisse une surface muqueuse presque immédiatement collée à l'os, n'en présentent qu'une petite quantité. — Le tissu cellulaire facial contribue à la beauté, à l'agrément de la physionomie, dont les traits effilés montrent les muscles se dessinant d'une manière désagréable à travers la peau, lorsque la graisse y manque, et qu'il est, par conséquent, trop affaissé sur lui-même. Dans un état opposé, il offre une espèce de bouffissure peu attrayante : l'état moyen est le plus avantageux aux grâces de la figure. Ce tissu paraît presque étranger à son expression, dont les muscles sont spécialement chargés. Aussi les diverses passions se dessinent-elles presque avec les mêmes traits sur une face grasse et sur une maigre ; seulement ces traits sont moins marqués dans la première que dans la seconde, parce que, dans celle-ci, plus de rides se forment que dans l'autre par la contraction des mêmes muscles. — Le tissu cellulaire est en plus ou moins grande quantité à la face, suivant les diverses personnes. Tout le monde sait que souvent des individus très-replets dans le reste du corps ont constamment cette partie très-maigre. Or, d'après la dissection de semblables individus, j'ai vu que cela tenait au peu de tissu cellulaire qu'elle contient proportionnellement. Dans d'autres individus, un état opposé a lieu, et l'embonpoint de la physionomie fait avec la maigreur du corps, un contraste frappant, contraste qui tient sans doute à une cause opposée à la première, quoique je n'aie sur ce point aucune donnée précise. — C'est à la proportion plus grande du tissu cellulaire, bien plus qu'au développement des muscles, qu'il faut rapporter l'épaisseur marquée de certaines parties de la face dans divers genres de la race humaine, celle, par exemple, des lèvres et des ailes du nez chez les nègres, etc. Il en est à peu près de même des variétés diverses d'épaisseur des grandes et des petites lèvres, etc. — Les communications principales du tissu cellulaire facial se font avec le cou par la portion sous-cutanée de ce tissu, par celui qui accompagne le trajet des vaisseaux, et particulièrement dans l'espace triangulaire au haut duquel se trouve logée la glande parotide. Aussi les dépôts formés

sur les parties latérales de la face donnent-ils souvent lieu à des fusées de pus qui s'étendent jusqu'au cou. Dans les emphysèmes dont l'air vient de la poitrine, après que le cou s'est tuméfié, l'air passe à la face principalement par les côtés. Il y a encore de grandes communications cellulaires entre le cou et la face, par les intervalles des muscles qui s'attachent à la base de la langue.

§ II. *Système cellulaire du tronc.*— Il varie dans ses proportions, suivant qu'on l'examine aux régions de l'épine, du cou, de la poitrine, du ventre et du bassin.

Tissu cellulaire vertébral. — J'appelle ainsi le tissu cellulaire qui se trouve aux environs de l'épine, et celui que contient le canal vertébral. — Dans la cavité de ce canal, il y en a très-peu. Entre l'arachnoïde et la moelle, entre les prolongements nerveux qui partent de celle-ci, et les gaînes arachnoïdiennes qui les accompagnent, on en voit quelques filaments qui suivent le trajet des vaisseaux, et concourent à former la pie-mère. Ce tissu est nul entre l'arachnoïde et la dure-mère. Au-dessous de celle-ci, entre elle et le canal vertébral, dans les endroits où elle n'y adhère pas, il s'en trouve davantage, surtout inférieurement, où il est extrêmement lâche, et toujours chargé d'une humidité souvent rougeâtre. — A l'extérieur de l'épine, on voit en arrière beaucoup de muscles, et, à proportion, très-peu de tissu cellulaire. Aussi les dépôts de cette partie sont-ils et plus rares et beaucoup moins sujets à produire des fusées que partout ailleurs; disposition qui naît encore de ce que les muscles, très-serrés les uns contre les autres dans les gouttières vertébrales, tiennent dans un état d'affaissement le tissu cellulaire qui les sépare les uns des autres. — Ce tissu est au contraire très-abondant tout le long de la partie antérieure de l'épine, soit au cou, où il accompagne les carotides, soit à la poitrine et à l'abdomen, où il suit le trajet de l'aorte, des gros troncs qui en naissent, des veines caves et azygos, etc. Il n'est pas de partie, dans l'économie animale, plus fréquemment exposée aux diverses fusées de pus, que celle-ci. Rien de plus commun que de voir des dépôts formés à la partie antérieure du thorax et du bas-ventre, venir faire saillie à l'aine au moyen de ces fusées, dont l'ouverture des cadavres nous montre le trajet. C'est principalement par ces communications celluleuses, et par celles qui sont au-dessous des téguments, que les parties supérieures correspondent aux inférieures, et réciproquement.

Tissu cellulaire cervical. — Le cou, région fort musculeuse, contient beaucoup de tissu cellulaire, outre celui qui s'y rapporte à la colonne vertébrale. C'est surtout sur les parties latérales où se trouvent les glandes lymphatiques, que ce tissu est remarquable. Dans l'intervalle compris entre le sterno-cléido-mastoïdien et le trapèze, intervalle où se voient l'origine des nerfs brachiaux et le trajet des vaisseaux sortant de la poitrine, il y en a aussi une grande quantité. Il communique avec celui de la poitrine, par l'ouverture large qu'on trouve à la partie supérieure de cette cavité ; de là vient que, lorsque quelques cellules du poumon se rompent, l'air échappé occupe d'abord la poitrine, et vient ensuite faire saillie au cou ; de là la facilité avec laquelle on produit le même phénomène, en poussant de l'air au-dessous de la plèvre d'un cadavre, etc., etc. —Le tissu cellulaire du cou communique aussi avec celui des membres supérieurs au-dessus et au-dessous de la clavicule. Voilà pourquoi le cou, et, par suite, la poitrine, se remplissent par l'air, par l'eau et les autres fluides qu'on pousse dans le tissu sous-cutané de ces membres, et surtout dans l'intermusculaire.

Tissu cellulaire pectoral. — Dans la cavité pectorale, c'est sur la ligne médiane que se trouve surtout le tissu cellulaire : l'intervalle des deux médiastins en est abondamment pourvu ; les environs du péricarde en sont surchargés, surtout autour des gros vaisseaux, qu'il accompagne pendant un court trajet ; le reste de la poitrine, occupé par les poumons, en contient beaucoup moins.—Le tissu cellulaire pectoral communique avec l'abdominal, 1° par les diverses ouvertures du diaphragme, par celle de l'aorte et de l'œsophage spécialement, celle de la veine cave étant trop bien unie à ce vaisseau, pour permettre facilement ces communications ; 2° par l'intervalle des fibres diaphragmatiques, notamment par l'espace triangulaire que laissent entre elles celles qui viennent se fixer à l'appendice xiphoïde : de là le passage des dépôts de la poitrine à l'abdomen. Desault citait une collection purulente, primitivement formée dans le cou, et qui, par le médiastin antérieur, était venue faire saillie au-dessus du ventre. De là encore la facilité avec laquelle les plèvres reçoi-

vent l'influence des maladies du péritoine, surtout la droite, quand celui-ci est malade sur la surface convexe du foie qui reste toujours en place, tandis que par les mouvements de l'estomac et de la rate, celui qui recouvre ces deux viscères, changeant sans cesse de situation, a une influence beaucoup moins marquée sur la plèvre gauche.—Les communications cellulaires de la poitrine ont lieu aussi de l'intérieur à l'extérieur, par les intervalles des muscles intercostaux; mais elles sont peu marquées, ces intervalles étant très-petits : aussi les maladies de poitrine portent-elles rarement leur influence en dehors de cette cavité; ce qui arrive cependant quand, dans les hydropisies, dans les inflammations chroniques de la plèvre, les téguments pectoraux présentent un empâtement du côté malade. — Le tissu cellulaire extérieur à la poitrine est très-abondant en haut; il y entoure les mamelles où il concourt en partie à ces formes arrondies qui nous charment chez la femme, à ces formes prononcées et saillantes que nous admirons chez l'homme bien conformé. On en voit sous les pectoraux une grande quantité; en bas, il diminue d'une manière très-sensible à proportion d'en haut.

Tissu cellulaire abdominal. — L'abdomen contient, proportionnellement, un peu plus de tissu cellulaire que la poitrine. Considéré dans l'intérieur de cette cavité, ce tissu se trouve surtout ramassé dans les endroits où les gros vaisseaux artériels et veineux pénètrent les organes gastriques, comme à la seissure du foie, au mésentère, etc. Il est peu abondant entre le péritoine et les parois antérieures et latérales de l'abdomen; mais il se trouve très-abondamment répandu dans la partie postérieure de cette membrane, aux environs du rein spécialement. Ce tissu intérieur communique d'abord avec celui du bassin tout autour du péritoine, puis avec celui des membres inférieurs, par diverses ouvertures, par l'anneau inguinal et par l'arcade crurale particulièrement. La première de ces ouvertures établit aussi des correspondances cellulaires entre le ventre et les parties génitales, surtout chez l'homme. On peut facilement mettre en évidence ces communications en injectant un fluide quelconque dans le tissu cellulaire abdominal d'un cadavre. Ce fluide va spontanément infiltrer les membres inférieurs, tandis qu'il ne parvient aux supérieurs qu'à l'aide d'une impulsion très-long-temps continuée. Tous les praticiens savent qu'il n'est presque aucune hydropisie ascite qui ne soit accompagnée de l'infiltration des membres inférieurs, tandis que les supérieurs restent intacts. C'est donc avec le tissu cellulaire abdominal que celui des membres inférieurs a spécialement des rapports, comme c'est avec le pectoral que celui des supérieurs correspond d'une manière particulière, ainsi que Bordeu et M. Portal l'ont très-bien observé. Cependant il est à remarquer que les premiers s'affectent bien plus facilement dans les maladies de l'abdomen, que les seconds dans celles de la poitrine.

Tissu cellulaire pelvien.—Il est peu de parties où l'organe qui nous occupe soit plus abondamment distribué que dans le bassin. Autour de la vessie, du rectum et de la matrice, il y en a une quantité si grande que nulle part on n'en trouve davantage. Cela me paraît tenir à la cause suivante : comme d'une part ces trois organes sont sujets à de très-grandes dilatations, et que de l'autre part les parois osseuses du bassin ne sont nullement susceptibles de se prêter pour obéir à ces dilatations, ainsi qu'il arrive aux parois abdominales, il faut bien que quelque chose y supplée de manière à ce que, dans quelque état que soient les organes précédents, la cavité pelvienne se trouve toujours remplie. Or, c'est là l'usage auquel est destinée cette grande quantité de tissu cellulaire. Si les mouvements du cerveau eussent, comme ceux-ci, alternativement augmenté et diminué le volume de l'organe, la nature, à cause de la cavité osseuse du crâne, y eût aussi entassé sans doute beaucoup de tissu cellulaire. — Au reste, on connaît l'influence de cette proportion considérable de tissu cellulaire pelvien dans les dépôts qui avoisinent l'anus, dans les infiltrations urineuses qui accompagnent les crevasses de l'urètre et de la vessie, etc. On sait avec quelle facilité le pus ou l'urine s'étendent dans cet endroit, et produisent de grands ravages. — Ce tissu communique avec celui des membres inférieurs par l'échancrure ischiatique, par l'arcade du pubis, etc. Divers auteurs citent des fusées de pus, des infiltrations urineuses se propageant inférieurement par ces communications. On remplit toujours le bassin d'air, en soufflant ce fluide dans les membres inférieurs, surtout dans leur tissu intermusculaire. — L'extérieur de la cavité pel-

vienne contient aussi beaucoup de tissu cellulaire, moins en arrière cependant que sur les côtés, et spécialement qu'en devant où les parties génitales présentent, dans l'homme comme dans la femme, des amas celluleux très-considérables, surtout dans les grandes lèvres et dans le dartoz.

§ III. *Du système cellulaire des membres.* — Dans les membres supérieurs et inférieurs, la quantité de tissu cellulaire va toujours en décroissant de la partie supérieure à l'inférieure. Aux environs de chacune des deux articulations supérieures, il est extrêmement abondant. Le creux de l'aisselle, auquel répond en haut la tête de l'humérus, et qui offre beaucoup de capacité, en est presque entièrement rempli. Le pli de l'aine en contient aussi beaucoup, quoique cependant il s'en trouve moins qu'à l'aisselle. Le bras et la cuisse ont entre leurs muscles de grands intervalles qui sont cellulaires. Au coude on en trouve à proportion beaucoup moins qu'au jarret, dont le creux très-profond en offre un amas considérable ; disposition qui est par conséquent inverse de celle de l'aisselle comparée à celle de l'aine.—A l'avant-bras et à la jambe, les muscles se rapprochent d'une manière très-sensible; leurs couches celluleuses sont beaucoup plus serrées : tout le système cellulaire est moins abondant.—Vers la partie inférieure de ces deux portions des membres, où tout est presque tendineux et fibreux, à la main et au pied, le tissu cellulaire diminue encore, et devient, à proportion des mouvements, très-peu sensible. Cependant le pied, surtout à sa plante, en contient bien plus que la main dans sa paume où on n'en voit presque pas.—Ce décroissement successif du tissu cellulaire des membres est accommodé aux usages de leurs diverses parties. En effet, l'étendue des mouvements, qui domine en haut, exigeait dans les muscles une laxité qu'ils empruntent de la quantité du tissu cellulaire qui les entoure. En bas, la multiplicité et en même temps le peu d'étendue des mouvements de la main et du pied, de la main surtout qui est destinée à se mouler à la forme des corps extérieurs, nécessitent dans les organes de ces deux parties une juxta-position serrée, qu'ils doivent au peu de cellulosité qui s'y trouve.

ARTICLE III. — DES FORMES DU SYSTÈME CELLULAIRE ET DES FLUIDES QU'IL CONTIENT.

§ Ier. *Des cellules.* — La conformation générale du tissu cellulaire n'est pas partout la même. Les intervalles ou cellules que laissent entre elles ses lames diverses, sont plus ou moins larges : c'est surtout aux paupières et au scrotum que cette largeur est remarquable, de même en général que partout où la graisse est nulle ou peu abondante. Au reste, la capacité de ces cellules est extrêmement variable ; comme elles sont susceptibles de se resserrer ou de s'étendre, on ne peut avoir sur ce point aucune donnée. Lorsque la graisse ou la sérosité les remplit, elles sont doubles, triples, quadruples même de ce qu'elles se trouvent être dans l'état de vacuité. Ce sont ces variations de capacité dans les cellules du système dont nous parlons, qui déterminent toutes les différences du volume général du corps dans l'embonpoint ou la maigreur, double état dans lequel la grosseur de chaque fibre nerveuse, tendineuse, etc., reste toujours à peu près la même, et où ce système seul varie. Il nous présente dans la leucophlegmatie, comparée à l'état ordinaire du corps, la même variation. —La figure des cellules est aussi tellement variable, qu'on ne peut la déterminer d'une manière générale. Les formes arrondies, quadrilatères, exaèdres, ovalaires, s'y trouvent diversement mêlées. La meilleure manière de les reconnaître, c'est d'exposer un membre infiltré à la congélation : une foule de petits glaçons se forment alors, et indiquent par leur figure celle des cellules qu'ils remplissaient. L'emphysème artificiel est encore un moyen utile : souvent j'ai vérifié par lui, dans nos boucheries où l'on souffle les viandes, les formes cellulaires. L'injection de la gélatine fondue dans les cellules peut aussi être employée; mais les résultats sont moins assurés, parce qu'en passant d'une cellule à l'autre, elle en rompt le tissu : et d'ailleurs, après qu'elle s'est coagulée, il est difficile d'isoler chaque portion contenue dans une cellule. — Toutes les cellules communiquent entre elles ; en sorte que le tissu cellulaire est réellement perméable dans toute l'étendue du corps, depuis les pieds jusqu'à la tête. Une foule de preuves établit cette perméabilité : tels sont, 1° l'emphysème spontanément produit ;

2° celui qu'on détermine artificiellement dans un animal vivant, en soufflant de l'air sous une portion quelconque de l'organe cutané, opération qui n'altère nullement la vie, ni même la santé de l'animal, quoique souvent la totalité du corps se boursoufle. On sait que certains mendiants ont employé ce moyen sans danger pour exciter la commisération. 3° Si on fait une ou deux mouchetures à un membre infiltré, il se dégorge quelquefois entièrement par cette voie. 4° Souvent il en arrive autant par quelques crevasses survenues spontanément à ces mêmes membres. 5° La compression exercée sur eux fait remonter ou descendre ce fluide, suivant le sens dans lequel on l'exerce. 6° Une crevasse de la vessie ou de l'urètre donne lieu à une infiltration urineuse, qui s'étend quelquefois jusque sur les côtés de la poitrine. 7° L'injection d'un fluide quelconque dans le tissu cellulaire d'un cadavre produit une leucophlegmatie artificielle. On a exagéré la perméabilité du tissu cellulaire, ou plutôt on l'a présentée sous un point de vue tout différent de celui sous lequel la nature nous la montre. C'est ainsi que plusieurs médecins, jugeant qu'il pouvait être indifféremment parcouru par tous les fluides de l'économie animale, ont cru que ces fluides y formaient des courants en différentes directions plus ou moins irrégulières. Ainsi la sueur a-t-elle été regardée comme la transmission par la peau du fluide albumineux du tissu cellulaire, qui, suivant quelques modernes, est entraîné au-dehors avec le calorique qui se dégage habituellement. Ainsi a-t-on cru trouver dans la perméabilité de ce tissu la voie du transport si rapide des boissons à la vessie. Ainsi a-t-on encore expliqué par elle la promptitude avec laquelle les sueurs sont déterminées par les boissons chaudes, etc. — Toutes ces théories, que l'inspection ne prouva jamais, répugnent aux lois connues de notre économie, lois qui nous montrent les fluides circulant constamment dans des vaisseaux, en vertu des forces vitales, de la sensibilité organique et de la contractilité de ces mêmes vaisseaux, et non s'extravasant ainsi pour se mouvoir irrégulièrement dans le tissu cellulaire. D'ailleurs jamais je n'ai trouvé aucune portion de boisson dans le tissu cellulaire des animaux très-immédiatement après leur en avoir fait prendre. J'ai soumis plusieurs chiens à ces expériences, après les avoir privés pendant quelque temps de boisson pour les forcer à boire beaucoup. Le tissu cellulaire des environs de l'estomac et des intestins, celui surtout qui, placé derrière le mésentère, va communiquer avec le bassin où se trouve la vessie, ayant été attentivement examiné, ne m'a paru renfermer aucun fluide ; il était exactement analogue à celui des autres parties du corps. D'ailleurs, comme on le verra par la suite, ces phénomènes peuvent s'expliquer d'une manière plus naturelle.— Le tissu cellulaire n'est donc perméable qu'à la graisse et à la lymphe; encore paraît-il que cette perméabilité ne s'exerce que très-peu dans l'état ordinaire pour ces deux fluides, qui demeurent dans leurs cellules jusqu'à ce que la résorption les y ait repris ; on ne les voit point passer des unes aux autres ; ils y stagnent, pour ainsi dire. Ce n'est que dans les infiltrations séreuses, dans les fusées de pus, dans l'état pathologique, en un mot, que la perméabilité cellulaire devient apparente. On ne peut donc réellement considérer le tissu cellulaire que comme le réservoir où se forment la sérosité et la graisse. Après la mort, le tissu cellulaire se laisse partout pénétrer par les fluides, qui passent non-seulement à travers les ouvertures de communication de ses cellules, mais encore par les porosités dont il est percé, comme tous les solides : de là l'infiltration des téguments du dos, dans les cadavres qui ont resté long-temps à la renverse ; le passage de la bile à travers le tissu qui sépare la vésicule du fief du duodénum, pour aller colorer cet intestin, etc., etc. Mais ces phénomènes n'ont rien de commun avec ceux qui se passent sur le vivant.

§ II. *De la sérosité cellulaire.* — Le premier des deux fluides cellulaires paraît être le même que celui que fournissent ailleurs les exhalants, et que reprennent les absorbants. Les premiers le déposent dans les organes ; les seconds l'y reprennent. Aussi lorsqu'on expose à l'air condensé par le froid une partie quelconque du tissu cellulaire dans un animal récemment tué et conservant encore sa chaleur, on voit s'en élever une vapeur qui résulte de la dissolution de la sérosité par cet air, vapeur parfaitement analogue au nuage que produisent en hiver la respiration et la transpiration, ou même à celui qui s'élève d'un fluide aqueux quelconque, exposé chaud et dans une large surface à l'action de l'air frais. Lorsque l'air atmosphérique est chaud, la dissolution a lieu de la même manière;

mais comme la vapeur ne se condense pas, il n'y a point de nuage apparent.— La sérosité cellulaire varie en quantité dans les diverses régions. Dans celles où il n'y a point de graisse, comme au scrotum, aux paupières, au prépuce, etc., il paraît qu'elle est un peu plus abondante que dans les autres. On voit aussi que ces parties sont beaucoup plus disposées aux diverses infiltrations. Sous ce rapport, le scrotum paraît tenir le premier rang; viennent ensuite les paupières, puis le prépuce, etc. Remarquez à ce sujet le tissu cellulaire extérieur aux surfaces muqueuses, aux artères, aux veines et aux excréteurs, tissu qui, par l'absence de la graisse, se rapproche de celui-ci, s'en éloigne sous celui de la sérosité qui, comme je l'ai dit, ne s'y infiltre point. — J'observe qu'il ne faut point juger de la quantité de sérosité cellulaire pour les observations faites sur le cadavre, où la laxité des parties laisse transsuder de tous les vaisseaux qui passent à travers le tissu cellulaire, les fluides qui s'y trouvent, et qui pénètrent alors les cellules. Pour bien apprécier l'humidité cellulaire, je rends d'abord un animal emphysémateux au-dessous de la peau; je fais une large incision à celle-ci : peu de sang s'échappe en général, parce que le boursouflement écarte les vaisseaux du tranchant de l'instrument. Par ce moyen, le tissu cellulaire étant découvert, je me suis souvent convaincu qu'il y a en général beaucoup moins de sérosité dans ce tissu qu'on ne le croit communément. Je n'ai pas vu que, pendant la digestion, à la suite du sommeil, pendant qu'il y a beaucoup de sueur exhalée par l'organe cutané, triple circonstance dans laquelle j'ai répété ces expériences, la sérosité cellulaire augmente ou diminue d'une manière sensible. Ce fait coïncide très-bien avec celui que j'ai indiqué dans mon Traité des Membranes, sur le fluide qui lubrifie les surfaces séreuses et dont la proportion est toujours à peu près égale. —On sait que, dans la leucophlegmatie, la quantité de sérosité cellulaire augmente beaucoup, qu'elle devient nulle dans l'inflammation, etc.—La nature de ce fluide paraît être essentiellement albumineuse ; les expériences faites sur celui des leucophlegmatiques y prouvent évidemment l'albumine; mais la maladie n'a-t-elle point alors altéré sa nature? Pour m'assurer de ce fait, j'ai rendu d'abord emphysémateux un animal mort, afin de distendre les cellules, et d'y faire plus facilement pénétrer l'alcool que j'y ai ensuite injecté avec une seringue. Quelques moments après, la peau ayant été enlevée, le tissu subjacent a présenté çà et là divers flocons blanchâtres. En plongeant dans l'acide nitrique affaibli une portion celluleuse du scrotum d'un cadavre sain, ou, ce qui vaut encore mieux, une portion celluleuse prise à l'instant sur un animal vivant, on fait la même observation. Il paraît donc que dans l'état de santé, comme dans celui de maladie, l'albumine est un des principes essentiels du fluide du tissu cellulaire. J'ai extrait beaucoup de ce tissu du scrotum de plusieurs cadavres, afin de l'avoir isolé de graisse, et je l'ai fait bouillir comparativement en même temps qu'une masse à peu près égale de portions tendineuses : à l'instant de l'ébullition, beaucoup d'écume blanchâtre s'est élevée à la surface de l'eau qui le contenait; très-peu a paru dans le vase qui renfermait les tendons bien isolés. — La nature du fluide cellulaire est-elle la même que celle de la lymphe qui circule dans les absorbants? On ne saurait douter d'abord que ce genre de vaisseaux ne reprenne ce fluide dans les cellules ; mais il est possible qu'il s'y mêle d'autres substances, celles surtout provenant de la nutrition, lesquelles peuvent en changer la nature. L'analyse chimique offre un vide sur ce point.

§ III. *De la graisse cellulaire.* — La graisse est le second des fluides auxquels le tissu cellulaire sert de réservoir.

Proportions naturelles de la graisse. — Très-abondante sous la peau, autour des surfaces séreuses, des organes à grands mouvements, etc., elle manque, comme nous l'avons dit, à la verge, au prépuce, au scrotum, etc., sous les surfaces muqueuses, autour des artères, des veines, etc. Considérée dans l'intérieur des systèmes organiques, la graisse varie en quantité. Elle est nulle dans l'intervalle des tuniques artérielles et veineuses. Les glandes lymphatiques ne paraissent point en contenir. Le cerveau et la moelle épinière en sont dépourvus. On en trouve toujours dans les intervalles des fibres nerveuses : le plus souvent elle n'y est pas très-sensible; mais, en se desséchant, ces fibres laissent échapper un suintement huileux, qui est constant, et qu'elle fournit évidemment. Elle est en général en assez grande quantité dans les fibres musculaires, surtout dans celles des muscles de la vie animale; car on en voit très-peu dans ceux de la vie organique. Dans

les os, où elle est nulle, elle est remplacée par le suc médullaire ; les cartilages, les corps fibreux, les fibro-cartilages, en sont presque entièrement dépourvus. Le système glanduleux en contient quelquefois, comme on le voit dans les parotides, autour des bassinets des reins ; d'autres fois, comme dans le foie, dans la prostate, etc., on n'y en trouve aucun vestige. Les systèmes séreux et cutané ne sont jamais graisseux, quoique beaucoup de graisse les entoure. Il en est de même du muqueux : ce fluide est constamment étranger à l'épiderme et aux poils. — D'après cet aperçu rapide, on voit que l'intérieur des systèmes organiques contient en général très-peu de graisse. Les appareils eux-mêmes ne la présentent qu'en petite proportion entre leurs diverses parties. C'est ainsi qu'entre les tuniques de l'estomac, des intestins, de la vessie, etc., entre le périoste et l'os, entre celui-ci et le cartilage, entre le muscle et le tendon, etc., ce fluide est le plus souvent presque nul. — Il suit de là que c'est principalement dans les intervalles que les divers appareils laissent entre eux que la graisse s'accumule et trouve ses réservoirs cellulaires. Or, en l'examinant, sous ce rapport, dans les diverses régions, on voit, 1° qu'à la tête, le crâne et la face offrent une disposition inverse ; que, très-abondante dans la seconde, elle manque dans le premier, surtout à l'intérieur ; 2° que le cou en contient une proportion assez marquée ; 3° que dans la poitrine on en voit très-peu autour des poumons, beaucoup aux environs du cœur : qu'à l'extérieur de cette cavité sa partie supérieure en présente autour des mamelles un amas considérable ; 4° que dans l'abdomen elle abonde spécialement à sa partie postérieure, au voisinage du rein, dans le mésentère, dans l'épiploon ; 5° qu'au bassin elle est en grande proportion près de la vessie, du rectum ; 6° qu'aux membres elle se trouve, comme le tissu cellulaire, d'autant plus abondante, qu'on examine ceux-ci plus supérieurement, et au voisinage de leurs grandes articulations, etc. — On remarque que chez l'enfant la quantité de graisse est en proportion beaucoup plus considérable sous la peau que partout ailleurs, surtout que dans l'abdomen, dont les viscères celluleux, l'épiploon en particulier, n'en contiennent pas à cet âge. J'ai vérifié ce fait sur un grand nombre de sujets. Il n'y a jamais que quelques flocons de graisse autour du rein ; encore souvent sont-ils à peine sensibles. Tout le reste de la cavité abdominale en est dépourvu. La cavité pectorale n'en contient guère plus, et toujours beaucoup moins à proportion que dans la suite. J'ai observé aussi que le tissu intermusculaire en est presque partout privé. On dirait que tout ce fluide est alors concentré sous la peau, au moins tant que le fœtus est bien portant. Cette surabondance de la graisse sous-cutanée remplit-elle quelque usage important ? A-t-elle quelque rapport avec le volume alors très-gros du foie ? Je l'ignore. Elle est un phénomène digne de fixer l'attention des physiologistes, surtout si on la compare à l'absence de la graisse dans presque toutes les parties où elle doit par la suite s'accumuler.— Vers l'âge adulte, la graisse abdominale est à proportion beaucoup plus considérable que la sous-cutanée. La bouffissure extérieure est aussi rare vers la quarantième année qu'elle est commune jusqu'à la quatrième ou cinquième, époque à laquelle toutes les formes musculaires étant cachées par la surabondance graisseuse, le corps est sensiblement arrondi. Est-ce que la proportion considérable de graisse abdominale vers l'âge adulte a quelque rapport avec la fréquence des maladies dont cette région est alors le siége ? — Au reste, les proportions de graisse relatives aux âges ne sont point tellement générales, que souvent on n'y trouve des exceptions.— Dans la vieillesse, toute la graisse se fond presque et disparaît ; le corps se ride, se racornit, devient grêle, etc.

Proportions contre nature de la graisse. — Souvent la graisse s'accumule en très-grande quantité dans le tissu cellulaire. Je ne citerai point d'exemples de ces énormes collections, dont divers auteurs rapportent un grand nombre de cas: ce seraient des détails superflus. J'observerai seulement que cet état d'embonpoint extraordinaire, loin d'être un signe de santé, indique presque toujours l'affaiblissement des absorbants destinés à reprendre la graisse, et que, sous ce rapport, il a plus d'analogie avec les infiltrations séreuses qu'on ne le pense communément. Différents faits établissent cette assertion. 1° Toute espèce d'embonpoint extraordinaire est accompagnée d'un affaiblissement dans les forces musculaires, d'un état de langueur et d'inertie dans l'individu qui en est le siége. 2° Dans l'homme où la force et la vigueur prédominent, on ne voit point cette bouffissure graisseuse qui dérobe les saillies

musculaires : celles-ci se prononcent avec force. Sous ce rapport, il faut soigneusement distinguer le volume du corps qui est dû à la dilatation par la graisse cellulaire, de celui que produisent le développement et la nutrition bien prononcés des organes. 3° Souvent les causes qui affaiblissent évidemment les forces de la vie, produisent un amas graisseux considérable : tels sont l'inertie, le repos, les grandes et longues hémorrhagies, la convalescence de certaines maladies aiguës, où les forces languissent encore, que déjà la graisse abonde. 4° L'état graisseux des muscles est pour eux un état d'affaiblissement sensible. 5° Je me suis quelquefois convaincu, en examinant certains membres atrophiés, que le peu de volume qu'ils conservent est dû en partie à la graisse qu'ils contiennent, et qui est en proportion presque égale à celle des membres restés sains, tandis que toutes les autres parties sont retirées et racornies sur elles-mêmes, les muscles en particulier. 6° La castration, qui ôte aux forces vitales une partie de leur activité, à la nutrition une partie de son énergie, est très-fréquemment marquée par un excès d'embonpoint. 7° D'un autre côté, comme pour la génération il faut un certain degré de développement dans les forces vitales, les individus trop gras où ce degré manque sont en général peu propres à cette fonction. Chez la femme ce fait est remarquable ; il ne l'est pas moins chez l'homme. Dans les animaux, on fait la même observation. A mesure qu'on engraisse les poules pour nos tables, elles deviennent de plus en plus impropres à pondre. La plupart des animaux domestiques sont soumis à la même loi. On dirait qu'il y a un rapport constant et rigoureux entre la sécrétion de la semence et l'exhalation de la graisse, que ces deux fluides sont en raison inverse l'un de l'autre. — Concluons de tous les faits exposés ci-dessus, que si l'exhalation modérée de la graisse indique la force, sa surabondance est presque toujours un signe de faiblesse, et qu'il y a, sous ce rapport, une espèce de connexion entre les infiltrations graisseuse et séreuse, comme je l'ai annoncé plus haut. Cependant remarquons que presque toujours les leucophlegmaties proviennent d'un vice organique dans un viscère quelconque, spécialement dans le cœur, le poumon, le foie, la matrice et la rate : d'où il résulte qu'elles ne se résolvent guère, et que la mort, déterminée non par elles, mais par le vice organique lui-même, les termine presque toujours. Au contraire, il est rare ici qu'un vice semblable accompagne la surabondance graisseuse, laquelle peut se concilier avec une longue vie. S'il y avait des leucophlegmaties sans autre altération que la faiblesse cellulaire, je suis persuadé qu'elles pourraient s'accorder de même avec la régularité des fonctions. — Les collections graisseuses considérables sont souvent un effet presque subit de quelques circonstances, de l'influence atmosphérique, par exemple. C'est ainsi que, dans vingt-quatre heures, un brouillard engraisse les grives, les ortolans, les rouges-gorges, etc., au point qu'à peine peuvent-ils se dérober au fusil du chasseur. Ce phénomène, qui est surtout fréquent dans l'automne, n'est aussi frappant chez l'homme en aucun cas.— La diminution de la graisse est aussi fréquente que son augmentation, et même on peut dire qu'il y a bien plus de maigreurs extrêmes que d'embonpoints extraordinaires. Les causes qui diminuent ce fluide sont celles-ci: 1° une longue abstinence, comme les jeûnes forcés et le sommeil des animaux dormeurs nous en offrent un exemple, en sorte que, sous ce rapport, la graisse est une nourriture de réserve que la nature s'est ménagée, lorsque celle qui est ordinaire vient à manquer ; 2° toute affection organique un peu long-temps prolongée, comme les phthisies, les cancers au pylore, à la matrice, les maladies du foie, du cœur, etc.: aussi ceux qui ont l'habitude d'ouvrir les cadavres savent-ils, par l'aspect extérieur et sans connaître la maladie antécédente, juger si l'organisation d'une partie essentielle est altérée. En général, dans les affections organiques, il y a non-seulement maigreur, mais encore altération de la nutrition des organes ; ils sont plus grêles que de coutume. Au contraire, à la suite d'une fièvre aiguë qui n'a duré que peu de jours, la maigreur seule s'observe : la nutrition, fonction qui s'altère comme elle s'exerce, c'est-à-dire lentement, n'est presque point encore sensiblement troublée. Il y a, sous ce rapport, une grande différence entre deux cadavres également maigres : il suffit, dans presque tous les cas, de disséquer un membre dans l'un et l'autre, sans voir les viscères internes, pour savoir si la mort a été l'effet lent d'un vice organique, ou le prompt résultat d'une fièvre bilieuse, putride, etc. Aux causes déjà indiquées, il faut ajouter : 3° toute collection purulente un peu

considérable, surtout celles qui dépendent d'une affection chronique; 4° la leucophlegmatie, quoique cependant il ne faille pas croire que la graisse et la sérosité s'excluent mutuellement, puisqu'on remarque encore le plus souvent beaucoup de graisse sous-cutanée dans des sujets très-infiltrés; 5° toutes les affections tristes de l'ame qui portent spécialement leur influence sur la vie intérieure, et qui en affectent les organes plus particulièrement que ceux de la vie extérieure; 6° les contentions d'esprit longues et soutenues, où le cerveau est surtout tendu, où la première influence se porte par conséquent sur la vie animale, quoique cependant j'observe que la lésion des fonctions de cette vie influe moins sur l'embonpoint que celle des fonctions de l'autre; 7° toutes les évacuations augmentées contre nature, comme celles de la bile, de l'urine, de la salive, etc.; comme les émissions trop fréquemment répétées de l'humeur spermatique, etc., les catarrhes, ceux surtout qui ont lieu sur de larges surfaces, comme les pulmonaires, ceux des intestins, etc.; 8° les chaleurs longues et prolongées de l'été, comparées aux froids de l'hiver, qui sont en général plus favorables à l'amas de la graisse; 9° les courses, les travaux pénibles, les fatigues de toute espèce; 10° les longues maladies, celles surtout où la faim spécialement altérée ne permet que d'user de faibles aliments, ou même force à ne point en prendre de long-temps; 11° les veilles long-temps continuées, le sommeil trop prolongé produisant un effet tout contraire, celui de beaucoup engraisser; 12° l'usage immodéré des liqueurs spiritueuses, etc., etc.; 13° l'habitude de certains aliments âcres et épicés, de ceux qui ont des propriétés opposées aux farineux, etc., etc.—Je ne cite pas un plus grand nombre de causes d'amaigrissement; d'après celles-ci, on concevra facilement celles que j'omets. Je remarque seulement que toutes se rapportent presque à deux chefs principaux, savoir : 1° à un affaiblissement général des forces, affaiblissement qui porte sur le système cellulaire comme sur tous les autres, et y produit ce phénomène; 2° à un affaiblissement partiel de celui ci, affaiblissement provenant de l'affection d'un organe quelconque, dont l'action semble s'accroître aux dépens de celle du tissu cellulaire

Etats divers de la graisse.—La graisse est presque toujours solide et figée dans les cadavres; mais, sur le vivant, elle s'approche plus de l'état liquide, au moins dans certaines parties, comme aux environs du cœur, des gros vaisseaux, etc. Sous la peau, elle est constamment plus consistante. En général, dans beaucoup d'expériences où j'ai eu occasion d'ouvrir des animaux vivants à sang rouge et chaud, jamais je ne l'ai trouvée aussi exactement coulante que la fusion nous la présente, quoique plusieurs auteurs l'aient prétendu, fondés sur ce que la chaleur vitale doit la fondre. Il est hors de doute qu'un degré de calorique égal à celui de notre température, agissant sur la graisse extraite du corps, la rendra bien plus fluide qu'elle ne l'est sur le vivant. D'ailleurs, on sait que là température est à peu près uniforme, et que cependant les degrés de consistance de la graisse varient singulièrement. Il y a une remarquable différence entre celle de l'épiploon, qui est une des plus fluides de l'économie, et celle des environs des reins, de la peau, qui est beaucoup plus ferme. Beaucoup d'animaux à sang rouge et froid ont la graisse coulante, etc. — En général, il paraît que la nature et l'état de ce fluide ne sont point les mêmes dans toutes les régions; que les graisses abdominale, pectorale et cérébrale diffèrent entre elles, quoique cependant on n'ait sur ces différences aucune donnée positive et exacte.—Dans les jeunes animaux, la graisse est blanchâtre et très-consistante après la mort. C'est cette consistance qui donne à l'enveloppe extérieure du fœtus humain une fermeté et une espèce de condensation remarquables, tandis que chez l'adulte la peau d'un cadavre, flasque et lâche, cède au moindre mouvement communiqué, à cause de l'état de la graisse sous-cutanée. Cette graisse est ramassée chez le fœtus en petits globules plus ou moins arrondis, ce qui donne à son ensemble un aspect granulé. Souvent même il se fait des amas assez considérables : par exemple, il y a presque toujours à cette époque, entre le buccinateur, le masseter et les téguments, une espèce de boule graisseuse qui fait un corps isolé de la graisse environnante, et qu'on extrait en totalité. Elle contribue beaucoup à la saillie remarquable que les joues font à cette époque de la vie. — La graisse jaunit à mesure que l'on avance en âge, prend une odeur et une saveur particulières. En comparant celle du veau à celle du bœuf, on saisit facilement la différence sur nos tables. Dans les am-

phithéâtres, cette différence n'est pas moins marquée entre un sujet de dix ans et un de soixante. — Au lieu de graisse, on trouve souvent autour du cœur des hydropiques, des phthisiques, et de tous ceux qui ont péri d'une maladie où il y a eu affaiblissement constant et prolongé, une substance jaunâtre, transparente et fluide, ayant un aspect gélatineux, et qui cependant, par sa nature, se rapproche beaucoup du caractère albumineux. Cette substance occupe aussi, dans des cas semblables, différentes autres régions; mais elle y est moins fréquente. Elle paraît être gélatineuse plutôt que huileuse.

Exhalation de la graisse. — Différentes hypothèses ont été proposées sur la manière dont la graisse se sépare du sang. Malpigi admettait des glandes et des conduits excréteurs qu'aucun anatomiste n'a vus depuis lui, et auxquels on ne croit plus à présent. Haller supposait la graisse toute formée dans le système artériel, circulant avec le sang, et nageant à l'extérieur de la colonne sanguine à cause de sa légèreté spécifique. Cette graisse ainsi circulante s'échappe, selon lui, par les porosités artérielles, et suinte de toute part dans le tissu cellulaire voisin. Cette opinion suppose donc deux choses : 1° l'existence de la graisse toute formée dans le sang artériel, existence qu'aucun fait positif ne prouve, dont je n'ai jamais pu me convaincre par l'inspection du sang rouge sorti de ses vaisseaux, et qui cependant, si elle avait lieu, ne manquerait pas de produire une foule de petites gouttelettes nageant à la surface du liquide à l'instant où on le tire. Dans mes expériences sur la coloration du sang, j'ai vérifié ce fait plusieurs fois; je l'ai remarqué aussi sur le sang des maniaques auxquels on pratique à l'Hôtel-Dieu l'artériotomie. 2° L'opinion de Haller roule sur une transsudation véritablement mécanique, transsudation que l'on détermine avec facilité dans les cadavres, mais qui n'a point lieu dans le vivant. En effet, si on met sur un animal une artère à découvert, qu'on l'isole exactement de tous côtés, et qu'on examine cette artère pendant long-temps, on ne voit aucun suintement graisseux se faire à travers ses parois, quoique le sang y circule comme à l'ordinaire. Il est une infinité d'artères qui serpentent dans le tissu cellulaire, sans y jamais laisser transsuder la graisse, comme on le voit au scrotum, aux paupières, etc. : or, dans ces endroits, d'un côté les artères sont organisées comme ailleurs, d'un autre côté il doit y avoir également de la graisse toute formée dans le sang qu'elles charrient; donc, dans l'opinion de Haller, la graisse devrait venir aussi s'y déposer. D'ailleurs, nous verrons à l'article des exhalations que cette transsudation par les pores artériels, quel que soit le fluide qu'on suppose transsudé, répugne évidemment aux lois de l'économie animale. Je renvoie donc à cet article, pour établir le peu de fondement de l'opinion de Haller; nous verrons aussi à ce même article que la graisse se sépare par une exhalation purement analogue à celle de tous les autres fluides exhalés, c'est-à-dire par des vaisseaux d'un ordre particulier, qui sont intermédiaires aux extrémités artérielles et au tissu cellulaire. Quelques auteurs ont cru voir des vaisseaux charriant la graisse, et ils les ont désignés sous le nom d'adipeux; mais il paraît que, comme tous les autres exhalants, ceux-ci se dérobent toujours à l'inspection, et ne peuvent être établis que par une suite de raisonnements, qui, du reste, en démontrent rigoureusement l'existence. On pourra faire aux exhalants graisseux l'application de ce que nous dirons du système exhalant en général. — Je ne m'occuperai point de la nature chimique de la graisse, de l'acide qu'elle renferme, des altérations particulières qu'elle subit en diverses circonstances, de celle, par exemple, qu'elle éprouve lorsqu'on laisse long-temps macérer dans l'eau les substances animales qui en contiennent, comme la peau, les muscles, etc. Cela m'entraînerait dans des détails étrangers à cet ouvrage. D'ailleurs, je ne pourrais rien ajouter à tout ce qu'ont dit sur ce point les chimistes modernes. — Je terminerai cet article par une remarque essentielle : c'est que dans les parties que la nature a privées de graisse, l'existence de ce fluide n'aurait pu se prêter aux fonctions de ces parties. La verge, augmentée de volume par lui, n'aurait plus été en rapport avec le vagin. Les paupières graisseuses n'auraient pu se relever que difficilement. Accumulée dans le tissu sous-muqueux, la graisse eût rétréci la cavité des organes que tapissent les surfaces muqueuses. Répandue dans celui qui environne les artères, les veines et les excréteurs, elle eût également obstrué le calibre de ces vaisseaux; et observez ici que son absence constante du tissu sous-artériel est une preuve de plus contre l'opinion de Haller sur sa transsuda-

tion. Accumulée dans la cavité cérébrale, elle eût comprimé le cerveau à cause de la résistance des parois osseuses du crâne, etc., qui ne cèdent point comme celles de l'abdomen quand les viscères gastriques se remplissent de graisse. Dans la poitrine, le diaphragme peut s'abaisser, et d'ailleurs les poumons peuvent, sans danger pour eux, occuper moins de place quand beaucoup de graisse s'exhale dans le médiastin. Cette remarque, applicable aussi à la sérosité, explique un phénomène important dans les maladies, savoir, qu'une très-petite quantité de fluide épanchée dans l'arachnoïde suffit pour troubler les fonctions du cerveau, tandis qu'un grand épanchement est sans danger actuel dans l'abdomen ou dans la poitrine.

ARTICLE IV. — ORGANISATION DU SYSTÈME CELLULAIRE.

Le système cellulaire est, comme presque tous les autres, composé d'un tissu propre et de parties communes.

§ Ier. *Tissu propre à l'organisation du système cellulaire.*— On a beaucoup écrit sur la nature de ce tissu. Bordeu a donné sur elle quelques idées vagues et point d'expériences. Fontana a fait des recherches qui mènent à peu de résultats sur son intime structure et sur les cylindres tortueux dont il est l'assemblage selon lui. Écartons toute hypothèse que l'inspection ne démontre pas; suivons la nature dans les phénomènes de structure qu'elle nous présente, et non dans ceux qu'elle a voulu nous dérober. Or, en considérant ainsi le tissu cellulaire, nous voyons qu'il est bien différent de l'espèce de glu à laquelle on a voulu le comparer. C'est un assemblage d'une foule de filaments blanchâtres, traversant le plus souvent des espèces de lames minces, qui forment les cellules avec ces filaments. Pour bien voir cette organisation, il faut prendre une portion celluleuse du scrotum où la graisse ne se rencontre jamais, et dont le tissu ne peut par conséquent être caché par ce fluide : on étend cette portion en une espèce de membrane, et on la regarde au grand jour. Alors on y distingue bien manifestement, 1° une toile transparente, disposée par lames, qui en fait le fond pour ainsi dire, et dont la ténuité est telle qu'on peut vraiment la comparer, comme l'a fait un physiologiste, à l'enveloppe des vésicules que présente l'eau de savon où on a poussé de l'air avec un chalumeau. Il est impossible de distinguer à l'œil nu aucune fibre dans le tissu de ces lames : tout y est uniforme. 2° Elles sont très-manifestement traversées par une foule de filaments qui ne suivent aucune direction, qui s'entrecroisent dans tous les sens, qui se touchent tous quand le tissu cellulaire est rassemblé en paquet, mais qui, lorsqu'on le distend, laissent voir entre eux, d'une manière très-manifeste, les lames dont je viens de parler. Plus on étend le paquet cellulaire, plus par conséquent il forme une large membrane, plus ces filaments laissent de grands intervalles entre eux, et par-là même plus les lames intermédiaires deviennent apparentes. — Quelle est la nature de ces filaments? Je présume que les uns sont des absorbants, les autres des exhalants, et que plusieurs sont formés dans les endroits où les lames s'unissent les unes avec les autres pour la formation des cellules. En effet, plus d'épaisseur résultant de ces unions, on les distingue par des lignes plus marquées sur le tissu cellulaire étendu en membrane. Ce qui me fait croire cela, c'est que quand, au lieu d'examiner le tissu cellulaire sur une portion extraite du scrotum, et étendue comme je l'ai dit, on le considère dans un emphysème artificiel, comme dans celui des boucheries, par exemple, alors on ne distingue sur l'enveloppe de chaque cellule que les lames non-filamenteuses dont j'ai parlé, sans aucun de ces filaments qui la traversent dans le procédé précédent. — Ces lames n'ont pas la même épaisseur dans tous les cas : assez denses quand le tissu cellulaire est contracté sur lui-même, elles deviennent, quand on le distend par l'air ou par tout autre moyen, si minces et si ténues, que l'esprit se refuse à concevoir quelque chose d'organique dans cette espèce de souffle ou de vent, si je puis parler ainsi. Cependant l'organisation y est très-réelle, quoique quelques-uns l'aient révoquée en doute. Qu'est-ce en effet qu'un tissu qui se nourrit, s'enflamme et suppure, qui est le siége de fonctions vitales très-marquées, qui vit très-sensiblement, sinon un tissu organique? Toutes ces idées vagues de sucs concrets, de glu non-organisée, de suc figé, qu'on a appliquées au tissu cellulaire, n'ont aucun fondement solide, ne reposent sur aucune expérience, sur aucune observation, et doivent être bannies d'une science où l'imagination n'est rien, et où les faits sont

tout. — Le tissu cellulaire présente des différences essentielles d'organisation : partout où il y a de la graisse ou de la sérosité accumulées, on voit de véritables cellules qui offrent de petites poches communiquant ensemble, lesquelles forment des réservoirs dont les parois sont composées des lames transparentes et non-filamenteuses dont nous avons parlé; c'est dans ces poches que se font les infiltrations séreuses et graisseuses. Au contraire, dans le tissu sous-muqueux, dans celui qui forme la membrane externe des artères, des veines et des excréteurs, il n'y a point de ces poches, point de cellules à proprement parler, point de ces lames qui les forment. Lorsqu'on enlève avec précaution ce tissu, en le soulevant de dessus la surface sur laquelle il est appliqué, et en le tiraillant même un peu pour mettre leur texture à découvert, on voit très-distinctement une foule de filaments s'entrecroisant dans tous les sens, formant un véritable réseau, des mailles, si je puis m'exprimer ainsi, mais non des poches, des cavités. L'air distend bien ce réseau quand on le pousse avec force dans le tissu voisin ; mais, aussitôt qu'on fait une ouverture aux environs, il s'échappe et le tissu s'affaisse ; au lieu que celui accumulé dans le tissu ordinaire, dans le sous-cutané, dans l'intermusculaire, etc., séjourne dans les cellules, malgré qu'elles aient en partie été mises à nu, sans doute parce que les ouvertures de communication qui existent entre elles sont très-petites. Ce fait est remarquable dans toutes les boucheries, où l'on voit le tissu à cellules très-boursouflé autour des chairs dépouillées. — Il paraît que les filaments entrecroisés en tous sens qui forment autour des vaisseaux et sous les surfaces muqueuses un réseau cellulaire, sont absolument de même nature que ceux parsemés en diverses directions dans les lames membraneuses d'où résultent les cellules ; seulement ils sont plus rapprochés, et ils existent seuls. — D'après ce que je viens de dire, il est évident qu'il y a deux choses dans le tissu cellulaire ordinaire : 1° une foule de lames fines, transparentes, existant partout où le tissu est lâche, susceptible de céder subitement aux diverses distensions, de retenir les fluides que renferment ses cellules, etc.; 2° des filaments entremêlés à ces lames là où elles se trouvent, mais existant seuls en certains endroits. Ces lames et ces filaments celluleux ont une singulière tendance à absorber l'humidité atmosphérique. On le voit dans les amphithéâtres, où un sujet sec et facile à disséquer le matin est souvent comme infiltré le soir, si le temps a été humide : or, cette infiltration a lieu dans le système cellulaire, qui est alors un véritable hygromètre.

Composition du tissu cellulaire.—Les chimistes ont placé ce tissu dans la classe générale des organes blancs, dans ceux qui fournissent une grande quantité de gélatine. Il en donne en effet, et on obtient, par une dissolution de tan, un précipité remarquable de l'eau dans laquelle ce tissu a bouilli sans organes étrangers que les vaisseaux qui le parcourent, comme est par exemple celui du scrotum. J'ai fait cette expérience. Mais cependant divers réactifs agissent sur ce tissu bien différemment que sur les tissus fibreux, cutané, cartilagineux, etc. — Exposé à l'action de l'air, le tissu cellulaire se sèche avec promptitude, mais sans prendre la couleur jaunâtre du tissu fibreux : il reste blanc. Lorsqu'on le fait sécher par plaques un peu considérables, ses cellules se collent les unes aux autres, et ces plaques étant un peu distendues pour faciliter la dessication, représentent, lorsqu'elle est achevée, une véritable membrane séreuse, qu'il serait impossible de distinguer d'un lambeau des véritables séchées aussi. Dans cet état, le tissu cellulaire est souple; on le ploie dans tous les sens avec une extrême facilité; il n'a point la roideur du tissu fibreux desséché; quand on le replonge dans l'eau, il ne reprend qu'imparfaitement son apparence primitive; ses cellules se décollent avec peine. —Exposé à la putréfaction parmi les autres substances animales, il y cède moins vite que plusieurs d'entr'elles, par exemple, que les organes glanduleux et musculaires ; infiltré des sucs de la putréfaction, il n'est réduit par eux en un putrilage que quelque temps après ces parties. Ce fait est surtout remarquable dans le tissu sous-muqueux, dans celui qui entoure les vaisseaux; les filaments qui le composent résistent beaucoup plus que les autres portions du système cellulaire au mouvement putréfactif.—Il en est de la macération comme des phénomènes précédents. A voir un tendon et du tissu cellulaire, qui ne croirait que l'action de l'eau doit ramollir le premier bien plus vite que le second? et cependant déjà l'un est mou et comme fluidifié,

que l'autre est encore presque intact. Au bout de trois mois de séjour dans l'eau, à la température des caves, le tissu extérieur aux artères ne m'a paru avoir subi aucune altération. Le sous-cutané, le sous-séreux, l'intermusculaire, etc., s'altèrent plus vite, mais moins à proportion que celui de beaucoup d'autres organes. Je conserve depuis six mois, dans un bocal, des nerfs qui, comme nous le verrons, ne s'altèrent presque pas dans l'eau ; le tissu qui en sépare les faisceaux est aussi ferme et aussi distinct qu'auparavant. Cette résistance à l'action de l'eau est moindre quand on fait macérer le tissu cellulaire avec des organes qui, y cédant promptement, le résolvent en putrilage, que quand on l'y expose seul. Cette résistance est d'autant plus remarquable, que ce tissu, plus mince, est accessible par un plus grand nombre de points au contact du fluide. Si le tissu des tendons, des cartilages, des aponévroses, de la peau, etc., était disposé par les lames aussi fines et aussi écartées, je suis persuadé que trois ou quatre jours de macération suffiraient pour les réduire en putrilage. — J'en dirai autant de l'ébullition: peu d'instants serait suffisants pour faire disparaître et pour fondre en gélatine la plupart des tissus blancs, s'ils étaient disposés en lames aussi minces que le système cellulaire : cependant celui-ci résiste long-temps; diverses lames se voient encore entre les fibres des muscles bouillis. La graisse qui reste encore par paquets au milieu des faisceaux charnus, après la coction, s'écoulerait, si elle n'était contenue dans des cellules restées intactes ; d'ailleurs on peut facilement s'assurer de l'existence des lames dans ces paquets graisseux. C'est surtout sur le tissu extérieur aux artères, aux excréteurs, etc., que l'action de l'eau bouillante est très-longue à agir. — Du reste, le tissu cellulaire qui bouillit éprouve des phénomènes analogues aux autres organes traités de la même manière. 1° Jusqu'à l'instant où une écume albumineuse s'élève de l'eau qui le contient, il reste mou, et à peu près tel qu'il était. 2° Quand cette écume se forme, il se racornit, se crispe et prend un volume plus petit. Le racornissement augmente jusqu'à l'ébullition, qui arrive presque tout de suite. Dans cet état, le tissu est plus ferme ; il est devenu élastique ; si on le tire en sens opposé, il revient tout à coup sur lui-même, ce qu'il ne faisait pas auparavant. 3° L'ébullition continuant, il se ramollit peu à peu, perd son racornissement : alors son extensibilité devient presque nulle : on l'allongeait beaucoup sans le rompre dans l'état naturel ; sa rupture est alors l'effet du moindre effort. 4° Enfin par l'action continuée de l'eau bouillante, il se fond peu à peu. J'ai remarqué que dans aucune période de l'ébullition, il ne prend cette teinte jaunâtre qui se répand sur tout le système fibreux bouilli. — D'après les phénomènes que nous présente le tissu cellulaire exposé aux actions de l'air sec, de l'air humide, de l'eau froide et de l'eau bouillante, etc., je présume qu'il est moins facilement altérable par les sucs gastriques que beaucoup d'autres, que le tissu musculaire, par exemple ; d'ailleurs les faits suivants le prouvent. 1° Le goût, indice presque toujours certain que nous donne la nature pour juger des aliments digestifs, est bien moins vif pour les amas cellulaires entremêlés aux chairs cuites, que pour ces chairs elles-mêmes. 2° J'ai fait sur moi-même cette expérience : quand mon estomac contient une suffisante quantité d'aliments, je vomis à volonté près d'une heure après le repas ; lorsqu'il n'en renferme que peu, je ne puis point vomir ainsi ; mais en le remplissant d'un fluide chaud, je rejette celui-ci, et avec lui les aliments qu'il contient. Or je me suis fréquemment assuré par ces moyens, surtout par le dernier, que les pelotons cellulaires qui se trouvent avec les fibres charnues du bouilli, sont plus long-temps à être altérés que ces fibres elles-mêmes : déjà celles-ci sont pulpeuses, que les autres restent presque encore intacts. La graisse qui, en général, remplit ces pelotons cellulaires, peut bien influer aussi un peu sur ce phénomène. 3° J'ai fait la même observation sur des chiens que j'ouvrais aux différentes époques de la digestion pour constater les différences de la bile dans les canaux cystique et hépatique, différences dont j'ai déjà en partie rendu compte. — Comment le tissu cellulaire peut-il allier à la mollesse et à la finesse qui le caractérisent, une résistance proportionnellement plus forte aux différents réactifs, que celle des différents tissus beaucoup plus solides ? — On sait que chez les noyés une grande quantité de gaz dégagée de différents organes, de ceux spécialement qui contiennent beaucoup de sang, comme des muscles, des glandes, etc., remplit le tissu

cellulaire, le rend emphysémateux et fait surnager l'animal. Ce phénomène n'a point lieu si souvent à l'air nu, où la putréfaction arrive tout de suite, avec noirceur et désorganisation des parties. Les tendons, les aponévroses, les cartilages, les os, etc., ne m'ont point paru, dans des animaux noyés exprès, concourir à la production de ces gaz. Le tissu cellulaire lui-même y a, je crois, moins de part que les organes indiqués. Du reste, il serait facile de savoir l'espèce de gaz que rend chaque système organique, en faisant macérer isolément ces systèmes dans des vaisseaux clos, disposés de manière à recueillir ces productions aériformes. Si chacun a son mode de putréfaction et de gangrène, etc., si dans cet état leur aspect n'est pas le même, il est à présumer que les produits qui s'en échappent sont différents.—Dans les cadavres enfouis et hors du contact de l'air, le boursouflement emphysémateux survient souvent, et il est quelquefois assez fort, comme je l'ai observé dans un cimetière, pour déclouer la planche qui est au-dessus de la bière, quoique celle-ci soit chargée d'un demi-pied de terre, qui s'élève alors au-dessus du niveau de la terre qui recouvre les autres cercueils.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système cellulaire.* — *Vaisseaux sanguins.*—Il ne faut point juger des vaisseaux du tissu cellulaire par les injections. Lorsqu'elles sont fines et qu'elles ont bien réussi, mille filets divers, entrelacés dans tous les sens, lui font pour ainsi dire perdre sa couleur blanchâtre, et le transforment en un lacis vasculaire ; souvent même il y a extravasation. L'aspect d'un cadavre ainsi injecté est mensonger : il dépend de ce que les exhalants ont admis le fluide circulant par impulsion dans les artères, tandis que leur mode de sensibilité repoussait le sang dans l'état ordinaire. En disséquant sur un animal vivant le tissu cellulaire, on voit qu'il est blanchâtre comme sur le cadavre, que de gros troncs qui lui sont étrangers y laissent en le traversant diverses branches et ramifications qui s'y perdent manifestement. En écartant la peau des organes subjacents, le tissu sous-cutané se distend, et on distingue très-bien dans son milieu diverses petites branches qui y finissent ; cela est remarquable sur les chiens. En rendant préliminairement le tissu cellulaire emphysémateux, l'expérience réussit encore mieux. On voit très-bien aussi de cette manière le sang varier dans ces vaisseaux ; souvent, au bout de quelque temps d'exposition à l'air, il y en paraît un nombre double de celui qui existait à l'instant de la dénudation. Toujours il y a des variations remarquables, pour peu que l'on examine long-temps l'endroit mis à découvert ; c'est le sang qui s'engage dans les exhalants, et qui paraît multiplier ainsi le nombre des petites artères.

Exhalants. — L'existence des exhalants est rendue manifeste, 1° par l'expérience précédente qui est une manière naturelle de les injecter; 2° par les injections artificielles qui, comme je l'ai dit, montrent beaucoup plus de vaisseaux qu'il n'y en a à l'ordinaire ; 3° par les transsudations qui arrivent quelquefois dans les cellules, lorsque ces injections sont poussées avec beaucoup de force, transsudations qui forment véritablement une exhalation artificielle ; 4° par l'exhalation naturelle qui s'y fait continuellement, et qui a pour matériaux, la graisse d'une part, la sérosité de l'autre ; 5° par les exhalations accidentelles qui y ont lieu quelquefois, comme quand le sang s'y répand et colore en rouge les infiltrations séreuses, etc., etc. — En général, peu de systèmes dans l'économie vivante sont parsemés par un plus grand nombre d'exhalants ; je ne parle pas de ceux qui servent à sa nutrition, et qui s'y trouvent par conséquent comme dans tous les autres organes. La surabondance de ces vaisseaux est relative surtout à l'exhalation habituelle qui s'y fait. C'est cette surabondance qui rend, comme nous le verrons, l'inflammation d'autant plus fréquente dans une partie, que le tissu cellulaire y est en plus grande proportion ; c'est elle qui l'expose à cette foule d'altérations où son tissu, comme étouffé par les substances variées qui s'exhalent, présente un aspect tout solide, et offre tantôt une matière lardacée, tantôt une matière comme gélatineuse, quelquefois une espèce de squirre, etc.

Absorbants.—Les absorbants répondent aux exhalants dans le système cellulaire ; l'œil ne peut les suivre, les injections ne sauraient les atteindre. Mais leur existence y est prouvée, 1° par l'absorption naturelle et permanente de la graisse et de la sérosité ; 2° par celle plus manifeste qui produit la résolution des infiltrations séreuses dans les hydropisies, sanguines dans les ecchymoses, purulentes dans les diverses espèces de

résorptions ; 3° par la disparition des fluides doux injectés dans les cellules, disparition qui ne peut avoir pour agents que ces vaisseaux ; 4° par la résolution des emphysèmes naturels et accidentels dans lesquels l'air, ou du moins les principes qui le constituent, n'ont point d'autres voies pour s'échapper. Cela est manifeste quand l'emphysème dépend d'une rupture à une cellule bronchique, et quand, en faisant une très-petite ouverture à un animal, on la rebouche exactement après qu'elle a servi à pousser l'air dans le tissu sous-cutané, comme je m'en suis souvent assuré ; 5° le dessèchement des ulcères extérieurs dépend des absorbants cellulaires. Souvent, dans la phthisie, les foyers se vident tout-à-coup, et on ne rencontre sur le sujet, qui ne tarde pas alors à mourir, que la place qu'occupait le pus ou la sanie : deux malades me sont déjà péris ainsi par une résorption presque subite, et exactement analogue à celle des ulcères extérieurs. 6° Là où il y a le plus de tissu cellulaire, on rencontre le plus d'absorbants et le plus de ces espèces de corps à apparence glanduleuse, où se ramifient ces vaisseaux. Là où le tissu cellulaire est presque nul, comme au cerveau, on ne voit que difficilement le système absorbant, etc. — On peut donc considérer le système cellulaire comme l'origine principale des absorbants, de ceux surtout qui servent à charrier la lymphe. Ces vaisseaux et les exhalants paraissent spécialement concourir à sa texture. Plusieurs ont cru même qu'il en était exclusivement formé ; mais on n'a sur ce point rien de fondé sur l'observation et la dissection. Nous voyons un tissu transparent, filamenteux, et rien de plus. Chaque cellule est un réservoir intermédiaire aux exhalants qui s'y terminent, et aux absorbants qui en naissent. Elles sont en petit ce que les poches séreuses sont en grand. On ne voit l'orifice ni des uns ni des autres vaisseaux.

Nerfs. — On voit beaucoup de nerfs parcourant le tissu cellulaire. Mais leurs filets s'y arrêtent-ils ? La dissection ne montre rien là-dessus : cela vient peut-être de ce que ces filets, blanchâtres comme ce tissu, ne peuvent s'en distinguer aussi bien à leur terminaison, que les filets artériels, que leur couleur rend très-apparents lorsqu'ils sont parcourus par le sang rouge.

ART. V. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME CELLULAIRE.

§ I[er]. *Propriétés de tissu.* — Les propriétés de tissu sont très-caractérisées dans le système cellulaire.

Extensibilité. — L'extensibilité y est mise en évidence dans une foule de cas, comme dans l'œdème, dans les amas de graisse, et dans les différentes tumeurs, où ses cellules sont extrêmement écartées, et où ses membranes se trouvent singulièrement allongées. Tous les mouvements naturels supposent cette extensibilité : le bras ne peut s'élever sans que le tissu de l'aisselle n'acquière une étendue double, triple même de celle qu'il a dans l'abaissement. La flexion et l'extension de la cuisse, du cou, et de presque toutes les parties, présentent des phénomènes analogues, à des degrés différents. Si on écarte un organe quelconque de ceux auxquels il est contigu, le tissu intermédiaire s'allonge considérablement. — Les degrés de l'extensibilité du tissu cellulaire varient. Dans le sous-cutané, le sous-séreux, l'intermusculaire, etc., cette propriété a des limites bien plus reculées que dans la couche sous-muqueuse, dans celle extérieure aux artères, aux veines et aux excréteurs. Elle est réelle cependant dans celles-ci, comme le prouvent les dilatations des viscères gastriques, les anévrysmes, les varices, etc. Mais ces phénomènes eux-mêmes attestent la difficulté plus grande de s'étendre dans cette espèce de tissu : par exemple, le tissu ordinaire serait incapable de résister à l'impulsion du sang après la rupture des tuniques artérielles. Il y aurait une dilatation subite, énorme et bientôt mortelle, si les artères n'étaient environnées que par lui. C'est la densité de celui qui les entoure, qui assure les progrès lents et successifs de ces tumeurs. — C'est en effet un caractère essentiel de l'extensibilité de presque tout le système cellulaire où les lames et conséquemment les cellules se rencontrent, de pouvoir toujours être mise en jeu subitement, d'une manière instantanée. On a un exemple de ce mode d'extension dans les emphysèmes artificiellement produits, et qui font passer tout à coup ce tissu d'un état complet de resserrement à la plus grande extension dont il est capable. L'injection artificielle des fluides divers présente le même phénomène. On l'observe encore à la suite des fractures, des contusions des membres,

où l'on voit quelquefois d'énormes engorgements se développer d'une manière presque subite. Le tissu cellulaire est le siége évident de ces engorgements qui ont lieu dans celui qui est sous-cutané, et non dans celui subjacent aux aponévroses, parce que l'extensibilité de ces membranes n'étant point susceptible de se mettre ainsi en jeu d'une manière subite, résiste à toute dilatation qui n'est point successivement amenée. Beaucoup d'autres organes, comme les tendons, les cartilages, les os, etc., quoique jouissant, comme le tissu cellulaire, de l'extensibilité de tissu, en diffèrent cependant, ainsi que les aponévroses, par l'impossibilité de se distendre ainsi subitement. En général, la mollesse de la trame primitive paraît influer beaucoup sur cette modification de l'extensibilité. — Trop distendu, le tissu cellulaire s'amincit d'abord sensiblement, et finit enfin par se rompre. Dans l'état naturel aucun mouvement de l'économie n'est susceptible d'être poussé assez loin pour occasionner cette rupture : par exemple, j'ai remarqué qu'en prenant du tissu cellulaire sous l'aisselle, il faut l'étendre au moins trois fois plus qu'il ne l'est dans l'élévation du bras, pour occasionner ce phénomène. D'ailleurs, ce qui s'oppose encore à cette rupture, c'est l'espèce de locomotion qu'il est susceptible d'éprouver; en sorte que trop fortement tiraillé, il déplace celui qui lui est contigu, l'attire et se trouve ainsi moins distendu. On voit ce phénomène d'une manière remarquable dans les engorgements du testicule, dans l'hydrocèle volumineux. Alors tout le tissu environnant celui de la partie inférieure du ventre, du haut des cuisses et du périnée, tiraillé par celui qui recouvre la tumeur immédiatement, vient aussi s'appliquer sur elle. — J'ai remarqué que le tissu cellulaire enflammé perdait en partie cette propriété, et que sur le cadavre il se rompt avec une très-grande facilité. C'est ce qui arrive aussi surtout dans les indurations diverses dont il est le siége. Par exemple, celui qui environne la matrice devenue cancéreuse, étant engorgé et tuméfié, a perdu toute faculté de s'étendre; il est même fragile, si je puis me servir de ce mot; le moindre effort suffit pour le rompre et le briser. Ce fait est constant dans toutes les affections cancéreuses un peu avancées de la matrice, et dans celles de beaucoup d'autres organes.

Contractilité. — La contractilité de tissu est mise en jeu dans le système cellulaire toutes les fois que l'extension où il se trouvait cesse. Ainsi dans l'amaigrissement, dans la résolution des œdèmes et des tumeurs, les cellules se concentrent sur elles-mêmes et perdent une grande partie de la capacité qu'elles avaient acquise; dans une plaie qui a intéressé le tissu cellulaire avec la peau, les bords s'écartent, et un intervalle reste entre eux par le resserrement des cellules. — A mesure que l'on avance en âge, cette contractilité de tissu devient moins facile à s'exercer; la jeunesse est l'époque de son plus d'énergie : aussi à la suite des grands amaigrissements qui surviennent aux vieillards, la peau est flasque et plissée en plusieurs sens, parce que le tissu cellulaire subjacent ne s'étant point resserré sur lui-même, l'enveloppe cutanée est restée éloignée des organes externes, et n'a pu se coller à eux. Au contraire, dans un jeune homme devenu très-maigre, la peau est exactement appliquée aux organes; elle conserve sa tension, parce qu'en se contractant, les cellules la ramènent de toutes parts contre les parties; celles-ci font des saillies extérieures. Il faut bien distinguer ces saillies, qui dans la face forment ce qu'on nomme traits effilés, d'avec les replis cutanés.

§ II. *Propriétés vitales*. — Les propriétés animales ne sont point l'attribut du tissu cellulaire dans l'état ordinaire; on peut impunément le couper avec l'instrument tranchant, le tirailler en divers sens, le distendre avec les gaz. L'animal soumis à ces expériences ne donne aucune marque de sensibilité. Si quelques douleurs se font sentir, cela dépend des filets nerveux qui le traversent et qui peuvent être irrités par hasard. Dans l'état maladif, au contraire, la sensibilité s'y exalte à un tel point, qu'il peut devenir le siége des plus vives douleurs : le phlegmon en est une preuve. — Les propriétés organiques sont très-marquées dans le tissu cellulaire; la graisse et la sérosité n'y seraient point absorbées si elles ne faisaient sur lui une impression qui met en jeu la sensibilité organique. J'observe, à l'égard de cette propriété considérée dans le système cellulaire, que toutes les substances ne sont point en rapport égal avec elle : parmi les fluides animaux, le sang, la lymphe et le lait, ne l'exaltent point assez, lorsqu'ils s'y épanchent ou qu'on les y injecte,

pour empêcher l'absorption, qui a lieu pour eux comme pour la graisse et pour la sérosité. Au contraire, cette sensibilité est tellement altérée par le contact de l'urine, de la bile, de la salive et des autres fluides destinés à être rejetés au dehors, que souvent l'inflammation est consécutive à leur contact, lequel n'en détermine point l'absorption. Parmi les fluides étrangers, l'eau injectée est absorbée. Le vin et presque tous les autres fluides irritants excitent des dépôts, et sont rejetés au dehors avec le pus qui en résulte. On sait que dans l'opération de l'hydrocèle, des abcès au scrotum sont toujours le résultat du passage accidentel de l'injection dans le tissu cellulaire, passage qui est dû à une déviation de la canule du trois-quarts. Les expériences sur les animaux vivants s'accordent parfaitement avec ce fait; tout autre fluide irritant, les acides affaiblis, les dissolutions alcalines, etc., produisent le même phénomène.—La contractilité organique insensible est évidemment prouvée dans le tissu cellulaire, par l'exhalation et par l'absorption qui s'y opèrent. — Il jouit jusqu'à un certain point de la contractilité organique sensible. On sait que l'impression seule du froid suffit pour resserrer le scrotum d'une manière très-marquée; que, suivant qu'elle est irritée ou qu'elle se trouve dans l'état naturel, cette partie passe par des degrés très-différents de contraction et de relâchement: or elle ne paraît contenir sous la peau que l'organe cellulaire, dont les filaments, il est vrai, présentent un aspect particulier, et semblent différer par leur nature des filaments des autres portions de ce système. Sans doute cette contraction n'est point à comparer à celle des muscles, mais elle en est certainement le premier degré; elle est de même nature, ou plutôt elle tient le milieu entre la leur et ces oscillations impossibles à saisir, que nous désignons sous le nom de contractilité organique insensible, que d'autres appellent tonicité, etc.

Sympathies. — Les rapports du système cellulaire avec les autres systèmes sont très-nombreux et très-multipliés; mais souvent il n'est pas facile de bien les apprécier. En effet, comme il est disséminé dans tous les organes, et qu'il concourt à la structure de tous, on a souvent beaucoup de peine à distinguer ce qui lui appartient, d'avec ce qui est l'attribut des parties où il se trouve. Cependant, ces rapports deviennent manifestes en plusieurs circonstances: dans les affections aiguës, comme dans les maladies chroniques, il est très-susceptible d'être influencé par les affections des organes. Je ne parle pas ici des altérations nées de la juxta-position et de la continuité, altérations si communes comme nous avons vu: je n'entends parler que de celles produites dans des endroits du tissu cellulaire qui n'ont aucun rapport connu avec l'organe affecté. — Dans les maladies aiguës qui ont leur siége dans un organe particulier, dans les poumons, l'estomac, les intestins, etc., souvent le tissu cellulaire s'affecte sympathiquement; il devient le siége d'inflammations, de foyers purulents, etc. La plupart des dépôts critiques dépendent de ce rapport réel, quoique inconnu, existant entre l'organe affecté et le tissu cellulaire. Souvent c'est l'exhalation ou l'absorption naturelle à ce tissu qui est altérée dans les affections aiguës: de là les bouffissures, les œdèmes qui surviennent quelquefois subitement. J'ai soigné à la salle Saint-Charles un homme qui, par l'effet d'une forte terreur, éprouva un resserrement subit à l'épigastre; une teinte jaunâtre, indice de l'affection du foie par l'émotion, se répandit peu d'heures après sur le visage. Le soir il avait un œdème remarquable dans les membres inférieurs, œdème produit sans doute sympathiquement par l'influence du foie sur le tissu cellulaire. Cette influence des organes principaux sur ce système devient surtout remarquable dans les affections chroniques, dans les altérations de tissu qu'ils éprouvent. On sait que la plupart des maladies lentes du cœur, du poumon, de la rate, de l'estomac, du foie, de la matrice, etc., ont pour symptômes, dans leurs dernières périodes, une leucophlegmatie plus ou moins générale, laquelle ne dépend que de l'affaiblissement né dans le tissu cellulaire. L'art doit beaucoup à M. Corvisart, pour avoir un des premiers fait sentir que presque toutes les infiltrations sont symptomatiques, que presque toutes dépendent par conséquent de l'influence exercée par l'organe affecté sur le tissu cellulaire. Il arrive alors d'une manière lente, ce qui est survenu presque tout à coup dans le malade dont je viens de parler.— Nous voyons dans toutes les maladies aiguës, la peau ressentir avec une extrême facilité l'influence sympathique des organes malades, être plusieurs fois alter-

nativement sèche ou humide de sueur dans la même période, souvent dans le même jour. Je suis persuadé que le tissu cellulaire éprouve les mêmes altérations que la peau, et que, si nous pouvions voir ce qui s'y passe, nous découvririons ses cellules plus ou moins humides, plus ou moins sèches, suivant le mode d'influence qu'il reçoit : c'est même à cela qu'il faut rapporter l'état différent des cadavres morts de maladies aiguës, lesquels présentent des variétés sans nombre dans leur sérosité cellulaire.—La plupart des médecins considèrent d'une manière trop générale une foule de symptômes qui ne dépendent point, à proprement parler, comme ils le pensent, de la maladie, mais uniquement de l'affection sympathique exercée par l'organe malade sur les organes sains, lesquels, suivant qu'ils sont affectés, produisent différents phénomènes vraiment étrangers à la maladie, qui la compliquent quelquefois, mais n'en font point essentiellement partie : ils peuvent arriver comme ne pas survenir, la maladie restant la même.—Remarquez que ce sont presque toujours la sensibilité organique et la contractilité de même espèce, qui sont mises en jeu dans les sympathies cellulaires, parce que ce sont les deux forces vitales essentiellement prédominantes dans ce système. Ainsi la contractilité organique sensible et la contractilité animale sont-elles spécialement en exercice dans les sympathies musculaires, suivant que le système des muscles organiques ou celui des muscles de la vie animale, reçoivent l'excitation sympathique. — Le système cellulaire reçoit non-seulement l'influence des autres organes dans ses sympathies, mais il en exerce encore sur eux. Dans le phlegmon, qui est le mode inflammatoire de ce système, si la tumeur est un peu considérable, souvent diverses altérations se manifestent dans les fonctions du cerveau, du cœur, du foie, de l'estomac, etc. Les vomissements sympathiques, ce qu'on nomme débordements de bile, les transports cérébraux, etc., sont des phénomènes qui, dans les grands phlegmons, se manifestent souvent sans appartenir à la maladie elle-même. L'art se sert de l'influence du système cellulaire affecté sur les autres organes, dans l'application des sétons. Souvent dans les maladies des yeux, un séton produit un effet qu'on n'a pu obtenir d'un vésicatoire : pourquoi ? parce que le rapport qui existe entre le tissu cellulaire et l'œil, est plus actif alors que celui qui lie ce dernier aux téguments.

Caractères des propriétés vitales. — D'après ce que nous venons de dire, on voit que l'activité vitale est assez prononcée dans le système cellulaire. Sous ce rapport il est bien supérieur aux autres organes qui sont blancs comme lui, et parmi lesquels on l'a rangé, tels que les aponévroses, les tendons, les cartilages, les ligaments, etc., organes remarquables par l'obscurité de leurs forces vitales, et par la lenteur de leurs fonctions. Aussi les phénomènes inflammatoires parcourent-ils leurs diverses périodes avec bien plus de promptitude dans ce système. Leur marche est très-rapide, comparée à celle des diverses tumeurs qui se manifestent dans les systèmes dont je viens de parler. —La suppuration se forme ici avec une rapidité dont peu d'organes nous offrent des exemples. Tout le monde connaît le fluide qui résulte de cette suppuration. Sa couleur, sa consistance, toutes ses qualités extérieures sont devenues le type auquel nous rapportons les idées que nous nous formons du pus ; en sorte que tout ce qui ne lui ressemble pas est communément jugé pus de mauvaise nature, ou, comme on le dit, sanieux. Cette opinion est fausse. Certainement le pus qui s'écoule d'un os, d'un muscle, de la peau dans l'érysipèle, des membranes muqueuses dans les catarrhes, est de très-bonne nature toutes les fois que l'inflammation parcourt régulièrement ses périodes ; et cependant il est totalement différent du pus cellulaire. Comme celui-ci est le plus fréquemment observé, surtout en chirurgie, nous nous sommes fait une idée générale du pus louable, comme du pus sanieux. Le pus cutané, le pus muqueux, le pus osseux, etc., etc., ont chacun leur sanie propre ou leur dégénérescence, qui diffèrent entre elles comme les altérations vitales de l'organe dont elles émanent. De même que le pus de chaque système diffère de celui des autres systèmes, de même les altérations dont il est susceptible sont différentes de leurs altérations purulentes. — Le tissu cellulaire prend-il des modifications vitales particulières dans les organes à la structure desquels il concourt? D'après ce qui a été dit plus haut, cela ne paraît guère probable. Tout ce que je viens de dire s'applique à ce système considéré seul dans l'intervalle des organes, et abstraction faite de toute combinaison de structure avec eux. Il est possible ce-

pendant que son activité vitale se ralentisse dans les cartilages, les tendons, etc., qu'elle s'accélère un peu dans la peau, que sa vie tende, en général, à se mettre en équilibre avec celle des parties où il se trouve: mais ce sont des conjectures que rien de positif ne confirme. — Ce qui ne doit pas nous échapper ici, c'est la différence manifeste de vie qui existe entre le tissu à lames et à filaments presque partout répandu, et le tissu uniquement filamenteux qui est extérieur aux surfaces muqueuses, aux vaisseaux sanguins et aux excréteurs, différence d'où résulte la rareté des inflammations et des tumeurs diverses de celui-ci. Il est souvent une véritable barrière où s'arrêtent les affections du premier, barrière qui protège l'organe qu'il enveloppe. Ainsi j'ai plusieurs fois observé dans l'ouverture des cadavres, que tandis que le tissu ordinaire où sont plongées les artères est tout en suppuration, comme à l'aisselle, par exemple, tandis que par le séjour du pus il est comme désorganisé, celui qui forme la tunique externe des vaisseaux reste intact; il n'a pas subi la moindre altération. J'ai vu le même phénomène pour le tissu extérieur à l'urètre dans des dépôts aux lombes, etc.

§ III. *Propriétés de reproduction.*— Le tissu cellulaire est distingué des autres organes par la faculté qu'il a de pousser des espèces de végétations, de s'allonger, de se reproduire, de croître, lorsqu'il a été coupé ou divisé d'une manière quelconque. C'est de cette faculté que dépend la formation des cicatrices, des tumeurs, des kystes, etc.

Influence du tissu cellulaire sur la formation des cicatrices. — Les cicatrices peuvent se considérer sous deux rapports : 1° dans les organes extérieurs, dans le tissu sous-cutané et dans la peau spécialement; 2° dans les organes intérieurs. Suivons-les d'abord au-dehors.— Toute plaie qui suit ses périodes ordinaires, présente entre l'époque de sa formation et celle de sa cicatrisation, les phénomènes suivants : 1° elle s'enflamme, 2° des bourgeons charnus se développent sur sa surface, 3° elle suppure, 4° elle s'affaisse, 5° elle se recouvre d'une pellicule mince, rouge d'abord, et qui devient ensuite blanchâtre. Parcourons ces diverses périodes. — *Première période.* Le temps de l'inflammation commence à l'instant où une plaie est faite. Celle-ci est le prompt résultat de l'irritation qu'a causée l'instrument, de celle que déterminent le contact de l'air, les pièces d'appareil ou les objets environnants. Jusqu'alors à l'abri de ce contact, la plupart des parties comprises dans la solution de continuité ne jouissaient que de la sensibilité organique ; mais dès-lors ces mêmes parties concourant à former la surface du corps, doivent jouir de la sensibilité animale, de celle qui transmet au cerveau les impressions reçues. Or l'effet de l'inflammation sur les organes doués seulement de la première espèce de sensibilité, est de l'exalter à un point tel, qu'elle se monte au même degré que la seconde, et peut, comme elle, transmettre au cerveau les impressions senties ; en sorte que par-là des parties divisées par une plaie deviennent propres à remplir les fonctions des téguments. C'est là sans doute le premier avantage de cette période inflammatoire de la cicatrisation. — Un autre avantage de cette période, c'est de disposer les parties au développement des bourgeons charnus. En effet, l'inflammation précède toujours ce développement : or le surcroît de vie qu'elle détermine dans nos organes, paraît nécessaire pour animer les parties qui vont se reproduire : par elle le tissu cellulaire où doivent éclore les bourgeons, se pénètre de plus de sensibilité et de plus de contractilité insensible ; il s'élève à une température supérieure à celle des organes voisins ; il devient le centre d'un petit système circulatoire indépendant de celui du cœur. C'est au milieu de ce déploiement de forces que naissent et croissent les bourgeons charnus, pour la production desquels les forces naturelles auraient été insuffisantes. De là la pâleur, la flaccidité de ces productions, lorsque ces diverses fonctions s'affaiblissent ou cessent. — *Deuxième période.* La production des bourgeons charnus succède à l'inflammation. Elle offre les phénomènes suivants : de petits corps rougeâtres s'élèvent en tubercules inégaux et irrégulièrement disposés sur la surface de la plaie ; ils ne sont point charnus, comme le nom qu'on leur a donné, sans doute à cause de leur couleur, semblerait l'indiquer ; ce ne sont que de petites vésicules cellulaires, pleines d'une substance épaisse, comme lardacée, que l'on ne connaît point encore et qu'il serait bien essentiel d'analyser. Cette substance remplit tellement les cellules, qu'en soufflant de l'air dans le tissu subjacent à une plaie, soit dans un animal vivant, soit sur un cadavre, ce

fluide ne pénètre nullement les bourgeons ; leur masse se soulève en totalité, mais aucun d'eux ne se développe, ni ne se distend, comme les cellules que cette substance ne remplit point ; les bourgeons restent les mêmes au milieu du boursouflement général. J'ai fait souvent ces expériences sur des animaux que j'avais blessés exprès. — A mesure que les bourgeons se développent sur une surface cellulaire mise à découvert, on les voit s'unir ensemble, se coller pour ainsi dire, et former par leur réunion une espèce de membrane provisoire, qui empêche absolument le contact de l'air sur les parties subjacentes, pendant que la cicatrice véritable, celle qui doit toujours rester, se forme. Cette membrane provisoire des cicatrices, cette espèce d'épiderme destinée à garantir les parties pendant le travail de la cicatrisation, diffère des membranes séreuses ordinaires, en ce que celles-ci sont lisses et partout uniformes, tandis que les bourgeons produisent ici une surface inégale et raboteuse. Cette inégalité de bourgeons et leur isolement apparent semblent d'abord s'opposer à la manière que j'indique, de concevoir le premier état des cicatrices ; mais l'expérience suivante ne laisse aucun doute là-dessus. J'ai fait une large plaie sur un animal, et je lui ai laissé parcourir ses premières périodes ; l'animal a ensuite été tué : c'était un chien. J'ai enlevé la portion de chair sur laquelle les bourgeons s'étaient développés ; je l'ai distendue par un corps saillant, placé du côté opposé aux bourgeons, de manière à rendre la surface bourgeonnée très-convexe, de concave qu'elle était : les tubercules se sont alors effacés ; la pellicule provisoire tiraillée est devenue très-sensible : on l'aurait prise pour une membrane séreuse enflammée. — Il suit de là que dès que les bourgeons sont réunis, tout accès est fermé à l'air, et que ce qu'on dit communément du contact de ce fluide est inexact et contraire aux dispositions de la nature, qui sait, mieux que nous ne pouvons le faire par nos appareils, mettre à l'abri la partie divisée, pendant le temps où se prépare et s'opère le travail de la cicatrisation. — Voilà les phénomènes généraux que présentent les cicatrices cutanées dans les deux premières périodes de leur formation. Les cicatrices intérieures offrent, à quelque chose près, le même état. Or, il est facile de prouver qu'ici le système cellulaire joue un rôle important, exclusif même, et que tous ces phénomènes se passent dans son tissu ou dans ses cellules. Les observations suivantes établissent, d'une manière positive, la nature celluleuse et des bourgeons et de la pellicule provisoire qui en résulte. 1° Là où le système cellulaire est le plus abondant, comme aux joues, les bourgeons charnus sont plus faciles à naître, et les plaies plus promptes à se cicatriser. 2° La peau trop dénuée de tissu cellulaire, se recouvre difficilement de ces sortes de productions, et se recolle avec peine aux parties voisines : de là le précepte tant recommandé en chirurgie, de ménager ce tissu dans la dissection des tumeurs, dans l'extirpation des loupes, des kystes, etc. 3° La macération ramène toujours à cette première base les surfaces des plaies bourgeonnées, quand on expose un cadavre qui s'en trouve affecté, à cette expérience facile. 4° La nature des bourgeons charnus est partout la même, quel que soit l'organe qui les produit, que ce soit un muscle, un cartilage, la peau, un os, un ligament, etc. ; seulement ils sont plus ou moins tardifs, suivant que la vie de chaque organe est plus ou moins active, plus ou moins prononcée, et que les forces vitales s'y trouvent à un degré plus ou moins marqué : ainsi ils paraissent au bout de quatre ou cinq jours sur la peau, et sont beaucoup plus long-temps à se manifester sur les os ; mais leur texture, leur apparence extérieure, leur nature, sont toujours les mêmes : donc ils sont l'expansion, la production d'un organe qui se rencontre dans tous les autres : or, cet organe commun à tous, cette base générale de toute partie organisée, c'est le tissu cellulaire. — La couleur rougeâtre des bourgeons charnus a fait croire qu'ils étaient une expansion vasculaire ; mais leur développement est étranger à toute production de vaisseaux sanguins. Voici à quoi il tient : d'un côté nous avons vu que le tissu cellulaire contient une foule d'exhalants, ainsi que d'absorbants, dans son tissu, et qu'il en paraît presque tout formé : d'un autre côté nous verrons que, dans l'inflammation, il y a constamment passage du sang rouge dans ce genre de vaisseaux : donc, comme d'une part les bourgeons charnus sont cellulaires, qu'ils ont par conséquent la nature de ce système ; comme, d'une autre part, ils se trouvent toujours dans un véritable état inflammatoire, on conçoit que leur rougeur est la même que celle de la plèvre enflammée, du tissu cellulaire devenu le

siége du phlegmon, de la peau érysipélateuse, etc., rougeur qui ne suppose point un allongement de vaisseaux sanguins, mais seulement un passage du sang dans ceux qui ordinairement charrient des fluides blancs. Cela est si vrai, que lorsque l'inflammation est passée, le sang cessant d'aborder à ces vaisseaux, la membrane reprend sa couleur naturelle ; de même les bourgeons, après la formation de la cicatrice qui résulte de leur rapprochement, blanchissent, parce que le sang ne les pénètre plus. Or, s'il y avait production nouvelle de vaisseaux, ils continueraient à exister et à remplir leurs fonctions. D'ailleurs, comment supposer un développement de vaisseaux sanguins là où primitivement ils n'existent pas, comme sur les tendons, les cartilages, etc., lesquels présentent, ainsi que les autres organes, des bourgeons charnus dans leurs solutions de continuité? — Concluons de ces diverses considérations, que le système artériel est étranger à la formation des bourgeons charnus; que le cellulaire seul y participe, parce que, seul, il est doué de la faculté de s'étendre, de croître et de se reproduire.—Voici donc ce qui arrive dans le second temps de la cicatrisation des plaies : le tissu cellulaire, en vertu de l'accroissement de force qui s'est développé dans la première période, s'élève en vésicules irrégulièrement disposées, qui exhalent une substance blanche peu connue, s'unissent à leur superficie et forment une membrane provisoire. Mais comment cette membrane se transforme-t-elle en celle de la cicatrice? Suivons la nature, qui arrive à ce temps par ceux de la suppuration et de l'affaissement.

Troisième période. — Le temps de suppuration n'existe point dans la cicatrice des os, dans celles des cartilages rompus, des muscles déchirés, et en général dans la réunion de tous les organes divisés sans plaies extérieures. Il faut donc démontrer d'abord quel rapport se trouve entre ces cicatrices et celles des organes externes; car un principe commun préside à toutes les opérations de la nature, quoiqu'elles paraissent diverses en apparence. — Lorsqu'un os est divisé, les deux premières périodes de sa réunion sont les mêmes que celles des organes extérieurs, les bouts s'enflamment, puis se couvrent de bourgeons préliminairement réunis, deviennent une espèce d'organe sécrétoire, ou plutôt exhalant, qui sépare d'abord de la gélatine dont il s'encroûte, ce qui donne au cal une nature cartilagineuse, puis du phosphate calcaire, ce qui complète la disposition osseuse. Dans la cicatrice des cartilages, la gélatine seule est exhalée; dans les muscles divisés, c'est la fibrine; etc. : en un mot, le tissu cellulaire est la base commune de toutes les cicatrices des organes intérieurs, puisque les bourgeons charnus sont les mêmes sur tous; elles se ressemblent toutes par cette base; ce qui établit entre elles des différences, c'est la matière qui se sépare et qui reste dans le tissu cellulaire. Cette matière est en général la même que celle qui sert à la nutrition de l'organe, que celle qui y est habituellement apportée et exportée par le travail de cette fonction. Or, comme chaque organe de systèmes différents a sa matière nutritive propre, chacun a son mode particulier de réunion : nous connaîtrions les cicatrices des différents organes, tout aussi bien que celles des os, si les substances qui nourrissent ces organes nous étaient aussi connues que la gélatine et le phosphate calcaire. Le mode de développement des cicatrices intérieures est en général analogue à celui de la nutrition, ou plutôt il est le même, avec la seule différence que le tissu cellulaire s'élevant en bourgeons irréguliers sur les surfaces divisées, ne fournit point à la cicatrice une base moulée sur la figure de l'organe : de là l'inégalité du cal, etc. — Voilà donc en général ce qui se passe dans le troisième temps des cicatrices des organes internes; à l'extérieur, il se manifeste des phénomènes à peu près analogues. La membrane qui recouvre les bourgeons charnus, devient aussi une espèce d'organe exhalant, qui sépare du sang un fluide blanchâtre qu'on appelle pus. Mais il y a cette différence que, au lieu de rester dans le tissu des bourgeons, de pénétrer et d'encroûter ce tissu, comme le phosphate calcaire et la gélatine pénètrent les os, il est rejeté au dehors et devient étranger à la réunion; en sorte que dans les cicatrices externes il y a exhalation, puis excrétion de ce fluide. —Au reste, une plaie intérieure qui intéresse le tissu cellulaire et qui suppure, me paraissant ressembler en tout aux surfaces séreuses, lesquelles se recouvrent, à la suite de leur inflammation, d'une exsudation purulente. La pellicule mince qui tapisse les bourgeons est de même nature que la plèvre ou le péritoine enflammés, c'est-à-dire essentiellement cel-

lulaire. Le pus est dans l'un et l'autre cas presque de même nature, et analogue à celui du phlegmon, parce qu'il vient d'organes semblables, tandis que si la peau seule est intéressée, ce fluide est d'une nature toute différente, comme on le voit dans l'érysipèle. — L'exhalation du pus sur la surface de la cicatrice et des membranes séreuses, me paraît avoir aussi beaucoup d'analogie avec celui de la matière blanchâtre de certains kystes.

Quatrième période.—La suppuration épuise peu à peu la substance blanchâtre qui remplit les bourgeons; alors leurs cellules d'abord très-gonflées, diminuent insensiblement de volume; elles se resserrent en vertu de leur contractilité de tissu; peu à peu elles adhèrent entre elles, et de leur adhérence resultent divers phénomènes que voici. 1° Tous les tubercules charnus disparaissent, et une surface uniforme les remplace. 2° Cette surface est une membrane mince, parce que l'épaisseur des bourgeons dépendait, non des cellules, mais de la substance qui les pénétrait, et qui ayant alors disparu, les laisse toutes seules. 3° Cette membrane offre infiniment moins de largeur que la pellicule primitive qui recouvrait les bourgeons, parce que les cellules, en revenant sur elles-mêmes, tiraillent de la circonférence au centre les bords de la division; ceux-ci se rapprochent; la largeur de la plaie diminue; ces mêmes bourgeons qui dans le commencement occupaient souvent un espace d'un demi-pied de diamètre, comme par exemple dans l'opération du cancer, se trouvent alors condensés dans l'espace d'un pouce ou deux. — Quand l'adhérence est complète entre toutes les cellules qui formaient primitivement les bourgeons charnus, la membrane de la cicatrice existe, résultat de cette adhérence. Voilà comment toutes ces chairs dont le développement nous étonnait, et qui paraissait amplement réparer la perte de substance, ne sont plus qu'une pellicule, rougeâtre tant que les exhalants sont pleins de sang, mais ensuite blanchâtre par le retour de ce fluide dans ses vaisseaux.—D'après ce mode d'origine des cicatrices extérieures, il est facile de concevoir, 1° pourquoi elles adhèrent intimement aux endroits où elles se trouvent, et n'ont jamais la laxité des téguments; 2° pourquoi la peau se rapproche de toutes les parties voisines pour recouvrir la plaie; 3° pourquoi elle se ride en se rapprochant; 4° pourquoi là où elle prête le plus, la cicatrice a le moins d'étendue, comme aux bourses, aux aisselles, etc.; pourquoi au contraire elle en a davantage là où elle cède difficilement, comme sur le sternum, sur le crâne, sur le grand trochanter, etc.; 5° pourquoi l'épaisseur de toutes les cicatrices est constamment en raison inverse de leur largeur; en effet, comme il n'y a toujours que la même quantité de bourgeons cellulaires pour les former, il faut que ce qu'elles gagnent dans un sens, elles le perdent dans un autre: de là dans celles qui sont larges, beaucoup de facilité à se déchirer; 6° pourquoi elles n'ont point d'organisation régulière, ne partagent point les fonctions de l'organe cutané qu'elles remplacent, et pourquoi leur texture est absolument différente de celle de cet organe. — La cicatrisation des plaies livrées à elles-mêmes, surtout de celles avec perte de substance, diffère essentiellement de leur réunion par première intension, qu'on détermine par l'agglutination de leurs bords. Cette différence porte sur ce que dans cette dernière il n'y a ni la deuxième période, celle des bourgeons charnus, ni la troisième, celle de la suppuration, ni la quatrième, celle d'affaissement. La réunion succède tout de suite à la première, savoir, à celle d'inflammation. — On voit, d'après tout ce qui vient d'être dit, que le tissu cellulaire est l'agent essentiel de la production de toutes les cicatrices, qu'il forme leur base et leur principe, que sans lui elles ne pourraient point avoir lieu, et qu'elles dépendent surtout de la propriété qu'il a de s'étendre et de croître.

Influence du tissu cellulaire sur la formation des tumeurs. — Dans la formation des cicatrices, le tissu cellulaire ne s'accroît guère que de quelques lignes au-dessus du niveau de la division; les cellules qu'il forme dans sa reproduction ont en général peu de volume. Il n'en est pas de même lorsqu'il vient à s'écarter des lois ordinaires de la cicatrisation, lorsque quelque cause accidentelle altère ses propriétés vitales: alors on le voit pousser des végétations très-étendues, et qui souvent contiennent beaucoup plus de ce tissu que les parties mêmes où elles sont nées. Toutes lex excroissances diverses, désignées sous le nom de chairs fongueuses, d'hypersarcoses, de chairs mollasses, de fongosités, etc., ne sont qu'un résultat de cet accroissement du système cellulaire, devenu supérieur à ce qu'il devrait être dans les lois ordinaires des cicatrices: aussi les cicatrices ne peuvent-

elles se faire tant que ces productions irrégulières se manifestent ; ce n'est qu'après qu'elles ont été réprimées que la consolidation s'opère. Mais c'est surtout dans les tumeurs diverses qu'on voit ce développement, cette reproduction remarquable du tissu cellulaire. Tous les fongus, espèce de production qui se développe exclusivement sur les membranes muqueuses, dans les sinus, aux fosses nasales, à la bouche, à la matrice spécialement, et qui diffèrent essentiellement des tumeurs qui ont leur siége sur les membranes fibreuses, sur la dure-mère, par exemple, quoique un nom commun les confonde, tous les fongus, dis-je, sont du tissu cellulaire, plus une matière particulière disposée dans ses aréoles, matière qui, plus ou moins abondamment séparée, laisse sa base primitive plus ou moins à nu.—Les polypes, soit muqueux, soit sarcomateux, espèces de tumeurs qui sont également l'attribut du système muqueux, ont aussi le tissu cellulaire pour base primitive de leur organisation. Tous les différents cancers le présentent d'une manière plus ou moins manifeste, dans le gonflement des parties auquel ils donnent lieu. Il faudrait passer en revue presque toutes les tumeurs, pour indiquer toutes celles que le tissu cellulaire concourt à former. — On peut donc le concevoir comme formant la base générale, le parenchyme de nutrition de presque toutes ces excroissances. Il pousse, il croît d'abord sur la partie où la tumeur doit se développer ; puis il s'encroûte de diverses substances étrangères, et dont la nature différente constitue la diversité des tumeurs. Ces phénomènes sont exactement analogues à ceux de la nutrition ordinaire. En effet, tous les organes se ressemblent par leur base nutritive, par leur parenchyme de nutrition, qui est vasculaire et cellulaire ; ils diffèrent par les substances nutritives déposées dans ce parenchyme. De même toutes les tumeurs sont cellulaires; c'est leur caractère commun. Leur caractère propre se tire des substances que sépare le tissu, suivant que les altérations morbifiques dont il est le siége, modifiant différemment ses forces vitales, le mettent en rapport avec telle ou telle substance : ainsi, comme nous l'avons dit, toutes les cicatrices internes sont-elles semblables dans la première période, dans celle des bourgeons charnus, et présentent-elles des différences à mesure que la substance nutritive de l'organe auquel elles appartiennent, vient à les pénétrer. — On voit, d'après ces principes, comment la nature est la même dans ses opérations, comment une loi uniforme préside à toutes, et comment les applications seules de cette loi diffèrent entre elles. Partout où il y a nutrition naturelle, ou modification accidentelle de cette fonction, le tissu cellulaire joue un rôle essentiel : or, ce rôle important, il le doit, dans la cicatrisation et dans la formation des tumeurs, à la propriété singulière qu'il a de s'étendre, de se dilater, de croître. Examinez toutes les tumeurs développées sur les muscles, les tendons, les cartilages, etc., etc.; vous n'y verrez jamais une expansion des fibres charnues, tendineuses, de la substance cartilagineuse, etc.; le tissu cellulaire seul part de l'organe et se répand dans la tumeur : ainsi les fibres des os, des muscles, des substances fibreuses divisées dans les solutions de continuité, ne se prolongent-elles point au-delà du niveau de la plaie, comme le fait le tissu cellulaire de la partie, pour la production des bourgeons.—Les tumeurs dont je parle n'ont rien de commun, comme on le conçoit, avec les tuméfactions aiguës qui constituent les phlegmons, ni avec cet engorgement qu'éprouvent les membres où il y a eu une violente irritation, comme une fracture ou une luxation compliquées, un panaris, une piqûre avec un instrument venimeux, etc., engorgement qui se développe en général autour de toute partie extérieure vivement affectée, qui a une invasion quelquefois presque subite, qui n'est point réellement inflammatoire quoiqu'il offre tension, douleur, etc., et qui mérite plutôt le nom de boursouflement que celui d'engorgement. — Il ne faut pas non plus confondre ces tumeurs avec certains engorgements chroniques où, sans croître, sans végéter, le tissu cellulaire s'infiltre, se pénètre de différentes substances qui en changent la nature : tels sont ceux qui surviennent dans les maladies des articulations ; telles sont les callosités des fistules, etc., la matière lardacée qu'on trouve dans certaines tumeurs, etc.... Dans tous ces cas il n'y a point d'accroissement ni de végétation, comme dans un polype, un fongus, etc... ; c'est une substance plus solide que la sérosité, infiltrant le tissu cellulaire, et envahissant ses lames au point de les faire disparaître, et de présenter un tout en apparence homogène. — Au reste, il y a à l'instant de la mort

une grande différence entre une tumeur aiguë et une tumeur chronique, que celle-ci soit produite par végétation ou par infiltration. En effet elle reste la même et conserve jusqu'à la putréfaction son volume, sa forme, sa densité, comme je l'ai indiqué, par la chute des forces vitales. Cet affaissement varie : si la tumeur n'est autre chose que le boursouflement cellulaire dont je viens de parler, et qui est si commun dans les lésions extérieures, elle disparaît entièrement; si, outre ce boursouflement, il y a accumulation de sang, comme dans le charbon, le phlegmon, etc., une portion de la tumeur reste, mais toujours elle diminue beaucoup de volume. En général, c'est sur ce boursouflement dont on ignore la cause immédiate, que porte d'une manière spéciale l'affaissement. Passons à une fonction non moins importante du tissu cellulaire, et qui est très-analogue à celle-ci.

Influence du tissu cellulaire sur la formation des kystes. — On appelle kyste, une membrane en forme de sac sans ouverture, qui se développe accidentellement dans nos parties, et qui, contenant des fluides de nature différente, a été sous ce rapport divisée en plusieurs espèces. Or, les kystes sont essentiellement formés aux dépens du tissu cellulaire; ils naissent dans ses cellules, s'agrandissent en tous sens au milieu d'elles, et en portent tous les caractères. — Pour se convaincre de l'influence du système cellulaire sur la formation des kystes, il suffit de prouver qu'entre eux et les membranes séreuses, il y a la plus grande analogie, et même presque identité; car nous verrons que ces sortes de membranes sont essentiellement cellulaires. Or, voici quelles sont les analogies de ces deux espèces de productions, dont l'une est naturelle et l'autre accidentelle. —1° Analogie de conformation. Les kystes forment tous des espèces de sacs sans ouverture, renfermant le fluide qui s'en exhale, ayant une face lisse, polie et contiguë à ce fluide, une autre inégale, floconneuse et continue au tissu cellulaire voisin. — 2° Analogie de structure. Toujours formés d'un seul feuillet, comme les membranes séreuses, les kystes ont tous, comme elles, une texture cellulaire que prouvent la macération et l'insufflation. Aussi naissent-ils constamment au milieu de l'organe cellulaire, ordinairement là où il est le plus abondant. Peu de vaisseaux sanguins les pénètrent; le système exhalant y est très-caractérisé. — 3° Analogie de propriétés vitales. Sensibilité animale nulle dans l'état ordinaire, très-prononcée dans l'inflammation; sensibilité organique toujours très-manifeste; tonicité que caractérise une contraction lente et graduée, à la suite de l'évacuation artificielle ou naturelle des fluides contenus, etc.: voilà les caractères des kystes; ce sont aussi, comme nous l'avons vu, ceux des membranes séreuses. — 4° Analogie de fonctions. Les kystes sont évidemment l'organe sécrétoire, ou plutôt exhalatoire, du fluide qui y est contenu. L'exhalation y devient surtout très-caractérisée, quand à la suite de l'évacuation de ces fluides on n'a pas soin d'emporter la poche membraneuse, ou d'y exciter une inflammation artificielle. L'absorption s'y manifeste dans la guérison spontanée des hydropisies enkystées, guérison à laquelle peut seule concourir cette fonction. — 5° Analogie d'affections. Qui ne sait qu'entre l'hydropisie de la tunique vaginale et l'hydropisie enkystée du cordon, il y a la plus grande analogie, que les moyens curatifs sont les mêmes, que les accidents ne diffèrent point, que dans toutes deux l'inflammation qu'on fait naître par l'injection d'un fluide étranger, du vin par exemple, est la même, et détermine par un semblable mécanisme la guérison? Qu'on ouvre deux cadavres attaqués chacun d'une de ces deux affections, qu'on compare ensuite l'état des deux poches où le fluide est amassé; l'aspect est exactement le même. Otez du kyste du méliceris le fluide qui y est contenu, vous ne trouverez que peu de différence entre lui, les kystes hydropiques et les membranes séreuses. — Les considérations précédentes nous mènent à établir une parfaite ressemblance entre les kystes et les membranes séreuses, dont ils partagent tous les caractères, et dans le système desquelles ils entrent essentiellement, ainsi que dans le système cellulaire par conséquent. Il est très-probable qu'il y a un rapport entre les unes et les autres, et que quand un kyste se développe et fournit une abondante exhalation, l'exhalation des membranes séreuses diminue : au reste, ceci n'est point appuyé sur des preuves directes. Il se présente ici une question essentielle, celle de savoir comment se développent les kystes; comment une membrane qui n'existe point dans l'état naturel, peut naître, croître, et même acquérir un développement très-considérable en certaines

circonstances. On résout communément ce problème de la manière suivante : il s'amasse d'abord un peu de fluide dans une cellule ; ce fluide augmente, dilate dans tous les sens la cellule dont les parois se collent aux cellules voisines, et augmentent ainsi d'épaisseur. Peu à peu ce fluide séreux dans les hydropisies, blanchâtre et épais dans le stéatôme, etc., augmente en quantité, presse en tous sens la poche qui le renferme, l'agrandit, la comprime contre les organes voisins, et lui donne la forme sous laquelle elle s'offre à nous. Rien de plus simple, au premier coup d'œil, que cette explication mécanique; cependant rien de moins conforme aux procédés de la nature. Les considérations suivantes serviront à le prouver. 1° Les kystes sont analogues, sous tous les rapports, aux membranes séreuses : comment donc auraient-ils un mode différent d'origine que ces membranes, lesquelles ne se forment jamais, comme nous le verrons, par la compression du tissu cellulaire? 2° Une origine aussi mécanique, où tous les vaisseaux pressés les uns contre les autres doivent inévitablement s'oblitérer, ainsi qu'on le voit sur la peau devenue calleuse, s'accorde-t-elle avec la fonction exhalatoire et absorbante des kystes avec leur mode particulier d'inflammation? 3° Comment, si les cellules appliquées et collées les unes aux autres, forment ces sacs contre nature, le tissu cellulaire voisin ne diminue-t-il pas, ne disparaît-il pas même, lorsqu'ils acquièrent beaucoup de volume? 4° Si d'un côté les kystes se forment par la compression du tissu cellulaire, si d'un autre côté il est vrai, comme on n'en peut pas douter, que leur fluide soit exhalé par eux, il faut donc dire que ce fluide préexiste à l'organe qui le sépare du sang. J'aimerais presque autant assurer que la salive préexiste à la parotide, etc. — Je crois que la conséquence immédiate des réflexions précédentes, c'est que l'explication commune de la formation des kystes est essentiellement contraire à la marche générale que suit la nature dans ses opérations. Comment donc naissent et croissent ces sortes de poches? comme toutes les tumeurs que nous voyons végéter au-dehors, ou se manifester au-dedans; car il n'y a pour ainsi dire de différence entre ces deux sortes de productions contre nature, que dans la forme que chacune affecte. La plupart des tumeurs rejettent par leur surface extérieure le fluide qui s'y sépare. Le kyste au contraire exhale ce fluide par sa surface interne, et le conserve dans sa cavité. Supposez une tumeur fongueuse en suppuration, se transformant tout-à-coup en cavité, et la suppuration se transportant de la surface externe sur les parois de cette cavité; ce sera un kyste. Réciproquement, supposez un kyste superficiel dont la cavité s'oblitère, et dont le fluide s'exhale à sa face externe; vous aurez une tumeur en suppuration. — Puis donc que la forme seule établit une différence entre les tumeurs et les kystes, pourquoi la formation de ceux-ci ne serait-elle pas analogue à celle des premières? Or, a-t-on jamais imaginé d'attribuer à la compression la formation des tumeurs extérieures ou intérieures? Il faut donc concevoir la production des kystes de la manière suivante : ils commencent d'abord à se développer et à croître au milieu de l'organe cellulaire, par des lois très-analogues à celles de l'accroissement général de nos parties, et qui semblent être des aberrations, des applications non-naturelles de ces lois fondamentales que nous ne connaissons point. Quand le kyste est une fois caractérisé, l'exhalation commence à s'y opérer : d'abord peu abondante, elle augmente ensuite à mesure qu'il fait plus de progrès. L'accroissement de l'organe exhalant précède donc toujours l'accumulation du fluide exhalé, de même que, toutes choses égales d'ailleurs, la quantité de suppuration d'une tumeur est en raison directe de son volume.

ART. VI. — DÉVELOPPEMENT DU TISSU CELLULAIRE.

§ Ier. *État du système cellulaire dans le premier âge.* — Dans les premiers temps de la conception, le fœtus n'est qu'une masse muqueuse, homogène en apparence, et où le tissu cellulaire paraît presque exclusivement dominer. En effet, lorsque dans cette masse les organes ont commencé à se développer, les intervalles qu'ils laissent entre eux sont remplis d'une substance qui, exactement semblable à celle qui formait auparavant la totalité du corps, en peut être considérée comme le reste, ou plutôt existe d'une manière distincte, parce qu'elle n'a point été pénétrée d'une substance nutritive propre, comme celle qui forme le parenchyme de nutrition des organes, laquelle avant cette pénétration, lui ressemblait exactement. Cette sub-

stance intermédiaire aux organes, et qui est le principe du tissu cellulaire, s'éloigne d'autant plus de l'état fluide, qu'on avance de plus près vers le terme de l'accouchement. D'abord elle forme un véritable mucus, puis une espèce de glu, puis la texture cellulaire commence à se manifester. — Cet état primitif de l'organe cellulaire, cette apparence qu'il présente dans le principe, sont dus à la grande quantité de fluides qui le pénètrent à cette époque; elle ne dénote point une existence inorganique : on peut alors le comparer exactement au corps vitré qui paraît tout fluide au premier coup d'œil, parce que la transparence de ses lames ne permet point de les distinguer parmi l'humeur qui en pénètre les cellules : faites-y une ponction de manière à évacuer cette humeur, celles-ci se manifestent. — Ainsi voit-on le tissu cellulaire extrêmement mince, véritablement transparent dans le premier âge, être masqué alors par l'humeur qui le remplit, et devenir de plus en plus sensible, à mesure que cette humeur y diminue avec l'âge. C'est un phénomène qui se reproduit quelquefois dans la suite, lors des diverses infiltrations séreuses, de celles surtout où le fluide infiltré a une certaine viscosité. — Quelle est cette humeur si abondante dans les premiers mois de la conception dans le système cellulaire? Est-elle albumineuse, comme celle qui dans la suite doit le lubrifier? Cela est probable; mais je croirais aussi qu'elle a beaucoup du caractère gélatineux, caractère qui domine si fort, comme on le sait, dans les humeurs animales à cette époque de la vie: je ne connais aucune expérience sur ce point. Quelle que soit cette humeur, elle est beaucoup plus visqueuse et plus onctueuse que par la suite : le tact suffit pour s'en convaincre. C'est sa prédominance, jointe à la finesse des lames cellulaires, qui, dans les premiers mois fait que toute tentative pour rendre le fœtus emphysémateux, en soufflant de l'air sous sa peau, est presque absolument inutile. — A la naissance, et quelque temps au-delà, la grande quantité de graisse sous-cutanée rend aussi très-difficiles ces emphysèmes artificiels : il ne paraît pas que le fœtus en éprouve jamais de naturel. La ténuité des lames et des filaments cellulaires est telle à cette époque, que l'imagination ne peut se la représenter : le tissu des cheveux est grossier en comparaison de celui-ci. Je présume que la boule graisseuse que j'ai dit exister presque toujours à la joue du fœtus, ne dépend que de la rupture de plusieurs lames, rupture d'où résulte une grande cellule qui se remplit de graisse. — Quelque temps avant la naissance, à cette époque et dans les années qui la suivent, l'humeur cellulaire va toujours en diminuant; les cellules deviennent plus sèches, plus apparentes par conséquent; la masse totale du système cellulaire diminue, parce qu'à mesure que les organes grossissent, leurs intervalles deviennent plus rétrécis. Cependant ce système prédomine encore long-temps sur les autres : de là la rondeur des formes qui caractérise l'enfant, le peu de saillie de ses organes, qui sont comme masqués par celui-ci; de là, en partie, la souplesse, la multiplicité de ses mouvements; de là encore les maladies fréquentes dont il est le siége à cet âge. — Les lames conservent encore alors une extrême finesse; elles sont encore susceptibles de se rompre facilement. En faisant des emphysèmes sur des enfants très-maigres, j'ai remarqué que souvent il se forme en différents endroits des dilatations considérables, des espèces de poches où l'air s'accumule en masse, et qui ne dépendent que de cette rupture, tandis que dans la même expérience sur l'adulte, l'air se propage d'une manière uniforme, et infiltre constamment les cellules sans altérer leur intégrité. En comparant, dans nos boucheries, la chair des veaux soufflée, et celle des bœufs dans le même état, j'ai fait quelquefois une observation analogue. — Dans l'enfance et dans la jeunesse, l'énergie vitale du tissu cellulaire est extrêmement marquée; à cet âge les bourgeons charnus, essentiellement cellulaires comme nous l'avons vu, sont beaucoup plus promps à naître, beaucoup plus rapides à parcourir leur période que dans tout autre âge; la réunion des plaies est plus facile; et toutes les tumeurs ont, dans leur développement et dans leur marche, un caractère de rapidité qui dépend spécialement du haut degré où sont montées les forces vitales du système cellulaire dans l'enfant. C'est à la même cause qu'il faut rapporter la facilité de la résorption du fluide séreux, qui infiltre quelquefois accidentellement les cellules, comme on le voit au scrotum, aux paupières, etc., la promptitude de la formation des kystes, etc. : alors les hydropisies sont beaucoup moins fréquentes. Quand elles arrivent, pourquoi les membres supérieurs en sont-ils presque

aussi souvent affectés que les inférieurs, tandis que c'est presque toujours par ceux-ci que commence la leucophlegmatie des adultes? C'est même alors un phénomène remarquable, que la singulière tendance que les jambes ont à s'infiltrer comparativement aux bras. Cela ne dépendrait-il point de la station qui, forçant la lymphe à remonter contre son propre poids, affaiblit peu à peu les absorbants, lorsqu'elle a lieu long-temps? Ce fait se rapporte à celui des varices, bien plus fréquentes, comme on sait, inférieurement que supérieurement.

§ II. *État du système cellulaire dans les âges suivants.* — Dans l'adulte, le tissu cellulaire se condense et s'affermit; ses lames prennent une texture plus serrée. Il paraît aussi diminuer en quantité, parce que les organes augmentant en épaisseur, leurs intervalles se rétrécissent. S'il n'y a pas une diminution réelle, au moins il y en existe une relative à l'état des organes. C'est à cette circonstance qu'il faut attribuer, en partie, la saillie de ceux-ci au-dessous des téguments, l'énergie des formes musculaires, etc. Il paraît au reste que la quantité de tissu cellulaire varie suivant les tempéraments; que dans ceux qu'on nomme phlegmatiques ou lymphatiques, il prédomine les autres systèmes; que dans ceux au contraire qu'on appelle bilieux, que caractérise, comme on dit, la rigidité, la sécheresse de la fibre, il est en moindre proportion. Dans la femme, il paraît être en plus grande quantité que dans l'homme; la douceur des formes est en partie, dans ce sexe, le résultat de sa prédominance. — Le mouvement d'une partie ne paraît pas déterminer une nutrition plus active dans son tissu cellulaire, comme cela arrive pour les muscles, pour les nerfs, et même quelquefois pour les vaisseaux. — Dans le vieillard, ce tissu se condense et se resserre; il prend beaucoup de consistance et de dureté. La dent le déchire difficilement parmi les chairs bouillies de vieux animaux; il est coriace comme elles : il faut une très-longue ébullition pour le fondre. Beaucoup moins de fluide s'y exhale: de là une sorte de sécheresse et de rigidité, qui rend difficiles les mouvements du dernier âge. L'espèce de flétrissement qu'il éprouve concourt spécialement à la diminution générale que le corps subit alors. Il perd ses forces vitales : de là sa laxité et son relâchement, qui ne lui permet plus de soutenir la peau comme à l'ordinaire. Celle-ci devient partout lâche, pendante même aux endroits où elle forme des plis. Le scrotum n'a plus cette faculté de se resserrer qui le caractérisait, et qu'il empruntait des forces du système cellulaire. Cette laxité générale, cette sorte de flaccidité sont constamment l'apanage de la vieillesse, chez les individus même dont les excès en tous genres, ou bien la disposition primitive, ont rendu le dernier âge très-précoce. J'ai vu, à la Société de Médecine, un nain de seize ans, qui n'avait guère que deux pieds et quelque chose; il commençait déjà à vieillir, et son tissu sous-cutané présentait cette laxité qui est constamment étrangère à cet âge. La décrépitude précoce du nain du roi de Pologne présenta le même phénomène. Deux personnes qui ont vécu long-temps avec lui, m'ont rapporté qu'à sa mort, il présentait dans son habitude extérieure, ce relâchement et cette flaccidité des téguments, dont le tissu cellulaire subjacent paraît être le siége essentiel. — Il est rare que dans le dernier âge il se fasse des incrustations osseuses dans le tissu cellulaire. Dans le grand nombre de vieillards que j'ai déjà eu occasion de disséquer ou de faire disséquer, je ne me rappelle que d'en avoir vu une qui occupait la partie postérieure du mésentère. J'en ai observé quelques autres chez les adultes, surtout chez les femmes, où elles se rencontrent assez fréquemment dans le tissu cellulaire qui sépare la matrice d'avec le rectum : j'en conserve divers exemples.

SYSTÈME NERVEUX

DE LA VIE ANIMALE.

Tous les anatomistes ont considéré jusqu'ici le système nerveux d'une manière uniforme; mais pour peu qu'on réfléchisse aux formes, à la distribution, à la texture, aux propriétés et aux usages des branches diverses qui le composent, il est facile de voir qu'elles doivent être rapportées à deux systèmes généraux, essentiellement distincts l'un de l'autre, et ayant pour centres principaux, l'un le cerveau et ses dépendances, l'autre les ganglions. Le premier appartient spécialement à la vie animale; il y est, d'une part, l'agent qui transmet au cerveau les impressions extérieures destinées à produire les sensations; de l'autre part, il

sert de conducteur aux volitions de cet organe, qui sont exécutées par les muscles volontaires auxquels il se rend. Le second, presque partout distribué aux organes de la digestion, de la circulation, de la respiration, des sécrétions, dépend d'une manière plus particulière de la vie organique, où il joue un rôle bien plus obscur que celui du précédent. Chacun n'est point strictement borné aux organes de l'une et de l'autre vie. Ainsi les nerfs cérébraux envoient-ils quelques prolongements dans les glandes, aux muscles involontaires, etc.; ainsi le système nerveux des ganglions a-t-il quelques rameaux dans les muscles volontaires. C'est sur la disposition générale, et abstraction faite de ces exceptions particulières, qu'est fondée la division des deux systèmes nerveux, entre lesquels je n'établis point ici de parallèle pour faire sentir leur différence, parce que l'exposition de chacun suffira pour convaincre de cette différence. — Le système nerveux de la vie animale est exactement symétrique, comme tous les organes de cette vie. Le cerveau et la moelle épinière, qui sont la double origine de ce système, portent éminemment ce caractère. Des nerfs exactement semblables partent de l'un et de l'autre; de là le nom de paire, par lequel on a désigné le double tronc correspondant, nom qu'on ne saurait le plus communément employer dans le système des ganglions. Il y a donc réellement deux systèmes nerveux de la vie animale, l'un à droite, l'autre à gauche; c'est la ligne médiane qui les sépare. Leur distinction devient apparente non-seulement par la dissection, mais encore par les maladies. Tantôt la moitié latérale du corps est exactement privée de mouvement, et tout un système nerveux latéral reste passif, l'autre étant comme à l'ordinaire en activité; tantôt le système d'un côté prend seul une énergie contre nature, et devient le siége de convulsions, tandis que l'autre reste calme. Dans l'un et l'autre cas, quelquefois le phénomène est général, souvent il se borne à un plus ou moins grand nombre d'organes latéraux; mais toujours il établit une démarcation tranchée entre les deux systèmes nerveux, droit et gauche. L'espèce de paralysie partielle dont je viens de parler, et dont le caractère principal résulte de la symétrie du système nerveux de la vie animale, est toute différente, sous le rapport de ce caractère, de celle où la moitié inférieure du corps se trouve privée du mouvement par l'effet d'une chute sur le sacrum, ou par toute autre cause analogue. — Les rapports de volume du système nerveux avec le cerveau sont en sens inverse chez l'homme et chez la plupart des quadrupèdes, comme l'a observé Sœmmering. Chez le premier le cerveau est beaucoup plus volumineux que chez les autres, qui ont leurs nerfs bien plus remarquables par leur grosseur que les siens. Dans tous les animaux communément soumis à nos expériences, il est facile de vérifier cette observation: c'est même pour cela que des chiens très-petits se prêtent, à cause du volume de leurs nerfs, à des expériences très-délicates sur la sensiblité. Cette différence est un indice frappant de la supériorité de l'homme sous le rapport des phénomènes intellectuels, lesquels se rapportent tous à la masse encéphalique. Au contraire, beaucoup d'animaux lui sont supérieurs sous le rapport des mouvements et sous celui des quatre sens, du goût, de l'odorat, de l'ouïe et de la vue. Cependant remarquez qu'il les efface aussi tous par la perfection du cinquième sens, du toucher. Pourquoi? Parce que ce sens est tout différent des autres, qu'il leur est consécutif, et qu'il rectifie leurs erreurs. Nous touchons, parce que nous avons vu, entendu, goûté et senti les objets. Ce sens est volontaire; il suppose une réflexion dans l'animal qui l'exerce, au lieu que les autres n'en exigent aucune. La lumière, les sons, etc., viennent frapper leurs organes respectifs sans que l'animal s'y attende; tandis qu'il ne touche rien sans un acte préliminaire des fonctions intellectuelles. Il n'est donc pas étonnant que la perfection des organes du toucher, et le grand développement du cerveau, soient chez l'homme dans la même proportion, et que chez les animaux, où le cerveau est plus rétréci, le toucher soit plus obtus et ses organes moins parfaits.

ART. Ier. — FORMES EXTÉRIEURES DU SYSTÈME NERVEUX DE LA VIE ANIMALE.

Je considérerai ces formes, 1° à l'origine, 2° dans le trajet, 3° dans la terminaison des nerfs cérébraux.

§ Ier. *Origine des nerfs cérébraux.* — Le mot origine ne doit s'entendre que relativement à la disposition anatomique. En effet, d'un côté les nerfs sont formés en même temps que le cerveau; ils sont plutôt des organes de communication

avec ce viscère que ses prolongements réels. D'un autre côté, si on a égard aux fonctions d'une partie du système nerveux, à celle qui est relative aux sensations, on verra que la terminaison est au cerveau et l'origine à l'extérieur. Ne dit-on pas que les nerfs marchent vers telle ou telle partie? que les artères se dirigent, serpentent, etc.? Ce sont autant d'expressions métaphoriques dont la moindre réflexion rectifie le sens.—Les nerfs de la vie animale tirent leur origine de trois portions principales de la masse encéphalique : 1° du cerveau ; 2° de la protubérance annulaire et de ses prolongements ; 3° de la moelle épinière ; le cervelet n'en fournit aucun. Cette circonstance, qu'on ne doit pas perdre de vue dans l'examen des fonctions de chaque partie du cerveau, et qui éclairera peut-être un jour sur la différence de ces fonctions, suffit sans doute pour faire apprécier l'opinion de plusieurs médecins du siècle passé, qui plaçaient dans le cervelet la source des mouvements involontaires, et qui attribuaient les volontaires au cerveau.— Le cerveau ne fournit que deux nerfs, l'olfactif et l'optique. Tous deux sont remarquables, 1° en ce que leur adhésion est très-marquée à cette origine avec le cerveau, et qu'en enlevant la pie-mère, jamais on ne peut les emporter ; 2° en ce que leur mollesse est plus grande que celle de la plupart des autres nerfs.— La protubérance annulaire et ses prolongements, tant ceux qui vont au cerveau que ceux qui se rendent au cervelet et que celui qui commence la moelle de l'épine, fournissent les nerfs moteurs communs des muscles de l'œil, les pathétiques dont l'origine, quoique postérieure, est visiblement dépendante de la protubérance, les trijumeaux, le moteur externe de l'œil, le facial, l'auditif, le nerf vague, le glosso-pharyngien et le grand hypoglosse. Tous ces nerfs sont remarquables par différents caractères. 1° Comme la substance médullaire est partout extérieure aux éminences diverses desquelles ils naissent, tous paraissent manifestement se continuer avec cette substance. 2° Presque tous commencent par plusieurs filets isolés les uns des autres ; quelquefois, comme aux trijumeaux et aux nerfs vagues, ces filets sont en très-grand nombre. Au contraire, les précédents naissent, l'un par un seul filet et l'autre par deux. 3° Excepté le nerf auditif, tous ont une consistance, dès leur origine, beaucoup plus marquée que les précédents. 4° Ils adhèrent très-peu avec la portion cérébrale correspondante, au point même qu'on les enlève presque toujours en détachant la pie-mère : aussi il faut de grandes précautions pour ne détacher du cerveau aucun de ces nerfs en le soulevant de dedans sa boîte osseuse. Ce sont surtout les pathétiques, les moteurs communs et le facial, dont l'adhésion est très-faible. On dirait presque, si on n'examinait les choses que légèrement, qu'il n'y a que contiguité. — La moelle épinière donne naissance à trente ou trente et une paires de nerfs, désignés sous les noms de cervicaux, au nombre de huit ; de dorsaux, au nombre de douze ; de lombaires, au nombre de cinq ; de sacrés, au nombre de cinq ou six, et de plus, au nerf qui remonte dans le crâne pour en sortir ensuite sous le nom de spinal. Les caractères de ces nerfs, à leur origine, sont ceux-ci : 1° Ils sont continus, ainsi que les précédents, à la substance médullaire. 2° Ils naissent tous par deux cordons, l'un antérieur, l'autre postérieur. Ces deux cordons tirent eux-mêmes leur origine par plusieurs filets placés les uns au-dessus des autres, le plus souvent isolés et toujours très-distincts entre eux. 3° L'adhérence est beaucoup plus forte à l'origine de ces nerfs qu'à celle des précédents, circonstance qui dépend d'une cause que nous indiquerons bientôt. 4° La consistance des nerfs spinaux est aussi déja très-manifeste dans leur canal. — D'après ce que nous venons de dire, il est évident que les nerfs ne naissent point dans la profondeur de la substance cérébrale, d'une manière apparente au moins, mais qu'ils tirent leur origine de la surface externe de cette substance. Cependant plusieurs physiologistes ont admis une origine plus éloignée que celle que montre l'inspection. Ils ont cru que les nerfs d'un côté naissent du côté opposé, et qu'il y a entrecroisement dans chaque paire, non-seulement au cerveau, mais encore à la moelle épinière. Cette opinion est fondée sur un phénomène singulier, savoir, sur ce que la paralysie survient presque toujours du côté opposé à celui du cerveau qui est comprimé, phénomène que les maladies présentent fréquemment, et que les expériences rendent également sensible, comme Lorry s'en est assuré. On dit que les convulsions surviennent, au contraire, du côté du cerveau qui est lésé ; mais ce fait est infiniment plus incertain que celui de la paralysie, lequel

est incontestable. Je ne crois pas qu'avec nos connaissances actuelles nous puissions rien dire qui explique ce dernier, et l'opinion anatomique indiquée plus haut est manifestement contredite par le premier coup d'œil. — Je ferai seulement une observation à l'égard de ce phénomène singulier ; c'est qu'il porte spécialement sur les nerfs moteurs : les nerfs sensitifs ne l'éprouvent presque jamais. En effet, on sait que dans les plaies de tête, qu'à la suite des apoplexies, etc., un œil, une oreille, un côté de la langue, une narine, ne se refusent point aux sensations, comme les muscles d'un côté cessent de se mouvoir. On ne devient point tout à coup paralytique d'un côté pour le sentiment, comme cela arrive pour le mouvement dans les hémiplégies. Les expériences ne peuvent guère nous éclairer ici, puisque nous ne pouvons découvrir aussi bien les altérations de sensibilité que celle de motilité. Cependant, en comprimant le cerveau à deux chiens, et en les rendant ainsi paralytiques d'un côté, puis en leur fermant l'un et l'autre œil isolément et alternativement, pour voir s'ils distinguaient les objets, et en présentant ensuite tour à tour à chaque narine de l'ammoniaque ou tout autre fluide à fortes émanations, je n'ai pas vu, dans la première propriété, une altération correspondante à celle qu'éprouvait la seconde. On observe bien souvent une discordance dans les organes des sens de l'homme. Une oreille entend mieux que l'autre, un œil voit de plus loin que son semblable, etc.; de là l'ouïe fausse, de là une espèce de strabisme, etc. ; mais la cause de ces discordances paraît résider dans l'organe même, et être étrangère au cerveau. — Au reste, il ne paraît pas que chaque hémisphère corresponde toujours, d'une manière nécessaire, avec les nerfs moteurs qui lui sont opposés. En effet, souvent on a observé à droite des épanchements ou des lésions de la substance cérébrale, sans altération des mouvements à gauche, et réciproquement.— A l'origine des nerfs, voici comment les membranes cérébrales se comportent : 1° la dure-mère leur forme une espèce de canal dans le trou ou la scissure qui les transmet au dehors ; puis elle les abandonne entièrement, se perd en partie dans le tissu cellulaire, et se réfléchit en partie sur les bords de l'ouverture pour se continuer avec le périoste. Le nerf optique seul fait exception à cette règle ; il est accompagné dans tout son trajet par un canal fibreux qui va jusqu'à la sclérotique, laquelle, par son moyen, communique avec la dure-mère. 2° L'arachnoïde entoure chaque origine de nerfs d'un repli disposé le plus souvent en entonnoir, dont la partie la plus large est du côté de l'origine. En soulevant le cerveau avec précaution, ou en ouvrant légèrement la dure-mère du canal de l'épine, on distingue très-facilement ce repli qui va jusqu'à l'ouverture osseuse, par où s'introduit la dure-mère, puis se réfléchit sur la surface de cette membrane correspondante au cerveau, en formant un cul-de-sac entre elle et le nerf. Quelquefois, comme au nerf optique et au moteur externe, elle pénètre dans le canal fibreux de la dure-mère, en accompagnant le nerf qu'elle n'abandonne qu'au milieu de ce canal, lequel, par sa réflexion, se trouve ainsi en partie tapissé par l'arachnoïde, et en partie répondant à du tissu cellulaire. 3° La pie-mère se comporte d'une manière qu'il est plus difficile de déterminer, et qu'on n'a point encore bien expliquée. Je parlerai de son mode de continuité sur les nerfs en traitant de la membrane propre de ceux-ci.—Les nerfs parcourent un trajet plus ou moins considérable avant de sortir du crâne ou du canal de l'épine. 1° Les deux qui viennent du cerveau sont beaucoup plus longs au dedans qu'au dehors. 2° Parmi ceux de la protubérance annulaire et de ses dépendances, il n'y a que les pathétiques qui restent long-temps dans le crâne avant d'en sortir, et qui y présentent plus de longueur qu'extérieurement : tous les autres sortent presque sur-le-champ. 3° Les nerfs de l'épine parcourent un trajet d'autant plus grand, qu'on les examine plus bas. En haut, ils deviennent tout de suite extérieurs ; en bas, ils ont plus de six pouces dans le canal, et correspondent par conséquent à plusieurs trous de conjugaison avant d'atteindre le leur : d'où il résulte, comme l'a observé M. Jadelot, que si on se sert des apophyses épineuses, à cause de leur saillie, pour juger de l'origine des nerfs dans l'application du moxa, il faut, pour agir dans le cou au niveau de l'origine d'un nerf quelconque, prendre presque l'apophyse épineuse de la vertèbre qui correspond numériquement à la paire que l'on a en vue, tandis qu'aux lombes c'est beaucoup au-dessus de cette vertèbre que doit se faire l'application. — La direction des nerfs à leur origine est aussi très-variable. Au cerveau et à la protubérance annulaire

elle ne présente aucune disposition générale. Mais dans la série des nerfs spinaux, cette direction, presque perpendiculaire à la moelle au haut de la région cervicale, va toujours en devenant de plus en plus oblique jusqu'à la fin de la région lombaire. Ces trois choses, la longueur dans le canal, la grosseur et la direction oblique des nerfs de l'épine, vont en augmentant successivement de haut en bas d'une manière graduée, à quelques exceptions près pour la grosseur.—Chaque paire de nerfs, en sortant du cerveau, de la protubérance ou de ses dépendances, et de la moelle épinière, diverge dans les deux troncs qui la forment. Il n'y a que les olfactifs qui convergent l'un vers l'autre, et les spinaux qui montent à peu près parallèlement.

§ II. *Trajet des nerfs cérébraux.* — A la sortie des cavités osseuses qui renferment leur origine, les nerfs présentent différentes dispositions.

Communication des nerfs cérébraux à la sortie de leurs cavités osseuses.— 1° Les deux nerfs du cerveau vont, sans communiquer avec aucun autre, à leur destination respective. 2° Ceux de la protubérance annulaire et de ses dépendances, commencent à avoir des communications, lesquelles sont d'autant plus marquées qu'on les examine plus inférieurement. Ainsi les nerfs vagues, les grands hypoglosses, envoient-ils, en sortant de leurs trous respectifs, de nombreux filets aux organes voisins, tandis qu'en haut les moteurs communs, les pathétiques, les trijumeaux même, présentent bien moins sensiblement cette disposition : le nerf auditif ne communique avec aucun autre. 3° Ce sont les nerfs de l'épine, dont les communications à leur sortie sont les plus marquées, surtout dans leur portion antérieure. Les plexus cervical profond, brachial, lombaire et sciatique résultent de ces communications, que les nerfs intercostaux présentent d'une manière moins sensible. — Ces sortes de plexus offrent une disposition particulière. Ils sont formés de la manière suivante : à sa sortie du trou, chaque nerf envoie une branche en haut et en bas ; puis il en reçoit, en sorte que les cordons qui succèdent à ceux sortant des trous naissent de deux ou trois de ceux-ci. Ces seconds cordons, en se divisant, envoient des branches en haut et en bas, en reçoivent, et forment de troisièmes cordons, de sorte que dans le plexus brachial, par exemple, quand les nerfs cessent de communiquer ainsi, et qu'ils se divisent en troncs isolés pour aller chacun à leur destination, on ne saurait dire vraiment de quelles paires ils naissent. Il faudrait une dissection extrêmement longue pour déterminer avec précision de quelles paires viennent le médian, le cubital, etc. — C'est cette considération qui m'a engagé jusqu'ici à ne point décrire les nerfs de l'épine comme on le fait ordinairement, c'est-à-dire comme partant de telles ou telles paires. Je décris d'abord dans chaque région le plexus que les nerfs y forment en sortant de l'épine : ainsi, j'expose avant les nerfs cervicaux l'ensemble du plexus cervical profond, avant les brachiaux le plexus brachial, avant les lombaires et les sacrés les plexus de même nom. La disposition générale, la forme, les rapports de ces plexus étant connus, je passe à la description des nerfs qui en partent en devant, en arrière, en dehors, en dedans, etc., sans avoir égard aux paires qui sortent par les trous de conjugaison. Cette méthode m'a paru d'ailleurs extrêmement commode pour les élèves. Par exemple, rien n'est plus compliqué que la description des nerfs cervicaux, en les rapportant aux paires qui les fournissent primitivement. Mais connaissez d'abord bien le plexus profond, résultant de l'anastomose de ces paires à leur sortie ; classez ensuite les nerfs, 1° en internes, qui vont au grand sympathique ; 2° en externes, qui se distribuent sur l'acromion et dans l'espace triangulaire, borné en devant par le sterno-mastoïdien et en arrière par le trapèze ; 3° en antérieurs, qui, se recourbant sur le sterno-mastoïdien, y forment avec les branches du facial, une espèce de plexus superficiel ; 4° en postérieurs, qui vont, soit sur l'occipital, soit dans les muscles postérieurs du cou; 5° en ceux qui se rendent inférieurement, comme le diaphragmatique, comme ceux qui communiquent avec l'anse nerveuse de l'hypoglosse, etc., etc. De cette manière, vous retiendrez avec facilité toutes les distributions nerveuses, parce que vous aurez un point unique auquel votre mémoire pourra les rapporter tous, et non pas autant de centres qu'il y a de paires.

Communications intérieures des cordons nerveux.—Ce n'est pas seulement à leur sortie que les nerfs spinaux communiquent ainsi. Les différents cordons qui forment chacun présentent absolument la même disposition, que, du reste, il est très-facile de voir dans les gros troncs, comme dans le médian, le cubital,

le radial, le sciatique surtout, etc. En isolant les différents cordons de ces nerfs, on voit qu'ils ne sont point seulement juxta-posés dans leur longueur, mais qu'ils s'envoient de fréquents rameaux les uns aux autres. Ces communications ne ressemblent point à celles des artères, où il y a toujours continuité entre les branches qui communiquent. Ici, il n'y a que contiguité, et voici comment : chacun des cordons formant un tronc nerveux est, comme nous le verrons, composé de filets ; or, ce sont ces filets qui, se détachant fréquemment du cordon auquel ils appartiennent, vont au cordon voisin, en sorte qu'après un trajet un peu long les cordons qui commencent le nerf ne sont point composés des mêmes filets que ceux qui le finissent : tout s'est entremêlé dans le trajet. — Ainsi les cordons des branches du plexus brachial, à son origine, ne sont-ils point disposés comme ceux des branches qui le terminent. Car il y a cette différence entre les plexus très-apparents formés par les nerfs eux-mêmes et les plexus moins sensibles formés pendant leur trajet dans leur intérieur même, que dans les premiers, ce sont les cordons qui, en se détachant, composent l'entrelacement, au lieu que dans les seconds ce sont les filets. Je me suis amusé un jour à suivre attentivement tous les filets du sciatique dans un espace un peu long ; or, ceux qui en haut composaient les cordons extérieurs se trouvaient pour la plupart en bas dans les cordons du centre. — Cette remarque prouve qu'il n'y a pas des cordons nerveux destinés au sentiment et d'autres au mouvement, et que si les mêmes nerfs ne servent pas à ce double usage, la différence est dans les filets, et non dans les cordons.— Dans l'intérieur du canal vertébral, où les cordons nerveux sont très-isolés, par le défaut du tissu cellulaire, les filets qui les composent ne communiquent point ainsi de l'un à l'autre ; il n'y a pas, comme au dehors, de plexus intérieur au nerf. On fait surtout cette remarque à l'extrémité de ce canal, où les nerfs parcourent un long trajet comme je l'ai dit. — La communication des nerfs à la sortie de leurs cavités osseuses est si générale, que sous ce rapport on peut dire qu'ils forment de chaque côté une espèce d'organe partout continu, organe auquel les optiques, les olfactifs et les auditifs sont seuls étrangers.—Au reste, ces sortes de communications, qui se font toutes par juxta-position, ne paraissent pas influer beaucoup sur les fonctions des nerfs. Chacun de leurs cordons, quoique appartenant dans son trajet à plusieurs troncs différents, peut très-bien remplir ses fonctions d'une manière isolée, comme aussi chaque filet peut le faire, quoique concourant dans sa marche à former plusieurs cordons du même nerf. — J'observe à cet égard qu'il faut bien distinguer ces communications des anastomoses dans lesquelles deux filets nerveux venant en sens opposé se confondent et s'identifient l'un avec l'autre, comme on l'observe entre ceux du facial, du sous-orbitaire, du mentonnier, etc.

Troncs nerveux. — Après avoir ainsi communiqué à leur sortie, les nerfs se séparent les uns des autres, et se portent vers les différents organes. Ils forment d'abord des troncs considérables qui parcourent les grands interstices cellulaires pendant un trajet plus ou moins long. La forme de ces troncs est quelquefois aplatie comme dans le sciatique ; mais le plus communément elle est arrondie, quoique cette forme soit absolument indifférente à l'action nerveuse, puisque, aplatis par une tumeur, les nerfs qui sont ronds naturellement remplissent leurs fonctions comme à l'ordinaire. En général, toutes les fois que cela ne nuit pas à son but, ce sont les formes arrondies que la nature choisit pour les organes des animaux. J'observe même à cet égard que ces formes nécessitent un système généralement répandu et destiné à remplir les vides qui doivent nécessairement resulter de la juxta-position de ces organes arrondis : ce système est le cellulaire. Il serait infiniment moins nécessaire si les formes carrées étaient celles de nos organes, parce que moins d'espace resterait entre eux. — Les troncs nerveux sont de longueur différente. Ceux des membres tiennent le premier rang sous ce rapport, parce que, les extrémités étant très-éloignées de l'origine des nerfs, il faut que ces troncs parcourent un certain trajet avant d'y distribuer leurs filets. Au tronc et à la tête, au contraire, comme les organes s'offrent tout de suite aux nerfs qui doivent les pénétrer, la division en branches est prompte, et les troncs sont très-courts. — Les troncs nerveux sont tantôt accompagnés d'un tronc artériel et d'un veineux correspondant, comme les troncs brachiaux, cruraux ; d'autres fois, comme les sciatiques, ceux des nerfs vagues, etc., ils marchent isolés.

Branches, rameaux, ramuscules ner-

veux, *etc.* — A mesure que les troncs avancent, ils fournissent çà et là diverses branches; celles-ci donnent des rameaux, lesquels produisent des ramuscules, dont naissent les dernières divisions. Toutes ces diverses divisions naissent sous des angles très-variables. L'angle aigu est le plus commun. Ce n'est point une origine véritable, mais une simple séparation de plusieurs cordons réunis pour les branches, d'un ou de deux pour les rameaux, d'un seul cordon pour les ramuscules, de filets isolés pour les dernières divisions. Aussi cette séparation se fait-elle plus ou moins haut, suivant les divers sujets. L'endroit où elle arrive n'est jamais rigoureusement déterminé. — D'après ces divisions, les filets qui composent les cordons de chaque nerf et ces cordons eux-mêmes, sont de longueur différente; les plus courts se séparent les premiers, puis les moyens; enfin les filets les plus longs de tous parcourent toute l'étendue du nerf, et ne se terminent que là où il finit. Les nerfs brachiaux et cruraux présentent cette disposition d'une manière remarquable. — Les branches nerveuses sont presque toutes accompagnées par une artère et une veine, dans les membres surtout; car au tronc il y a des exceptions à cette règle : au cou, par exemple, les artères coupent souvent les nerfs à angle, au lieu de les accompagner dans leur direction. A la tête, beaucoup de branches artérielles se trouvent aussi isolées des nerveuses. Cette circonstance suffit pour nous faire attacher moins d'importance que quelques auteurs n'ont voulu y en attribuer à cette juxta-position fréquente des systèmes nerveux et sanguin. D'ailleurs, si cette juxta-position était si essentielle, les rameaux et ramuscules la présenteraient aussi; or c'est ce qui n'arrive presque jamais.

§ III. *Terminaison des nerfs.*—J'appelle ainsi l'endroit où finit chaque filet, et non pas seulement celui où le tronc total des nerfs se termine; en sorte que le sciatique se termine à la cuisse, à la jambe et au pied, et non uniquement à l'extrémité de celui-ci. En effet, d'après ce que j'ai déjà dit et ce que je dirai encore, la réunion des filets en cordons et celle des cordons en troncs, ne sont qu'une disposition étrangère à leurs fonctions, et chaque filet doit être isolément examiné. D'après cela, les filets d'un nerf ont trois terminaisons différentes. Ils se continuent, 1° avec d'autres filets du même système; 2° avec les filets du système des ganglions; de là résultent les anastomoses. 3° Ils se perdent dans les organes.

Anastomoses avec le même système. — J'ai déjà observé qu'il fallait bien distinguer les anastomoses véritables, de la jonction d'un cordon qui passe à un nerf plus ou moins éloigné de celui auquel elle appartenait, et qui se place simplement à côté des filets de celui-ci, de manière à concourir avec eux aux cordons nerveux. Ainsi il n'y a pas d'anastomoses dans le plexus, dans l union de la corde du tympan avec le nerf lingual, etc. De même, quoique les filets de divers cordons d'un nerf passent fréquemment des uns aux autres, de manière à donner au nerf une texture véritablement plexiforme, et non, comme le disent les anatomistes, une simple texture filiforme, cependant on ne peut pas dire que les cordons d'un même nerf s'anastomosent les uns avec les autres : il n'y a que juxta-position. Au contraire, la communication du grand hypoglosse avec les paires cervicales d'où résulte l'anse nerveuse, etc., forme une véritable anastomose, parce qu'il y a continuité et non pas seulement contiguité des filets nerveux. — Si les médecins qui ont considéré les anastomoses comme les causes exclusives de toute sympathie, avaient réfléchi combien elles sont peu nombreuses en comparaison de ce qu'elles paraissent au premier coup d'œil, ils auraient été conduits par cette simple réflexion à une opinion différente. En effet, il est bien évident que, quoiqu'un filet se joigne à un tronc, il n'a pas plus de rapport avec les filets de ce tronc, que les filets n'en ont entre eux; c'est-à-dire, qu'il n'a de commun que l'enveloppe celluleuse. Les anastomoses artérielles et veineuses sont infiniment plus nombreuses que les nerveuses. Je crois que celles-ci peuvent jouer un rôle dans les névralgies, dans quelques sympathies même, rôle étranger aux simples communications des filets. — On peut en général rapporter les anastomoses à trois classes. 1° Deux branches appartenant à des nerfs différents, se continuent, comme dans l'exemple cité ci-dessus du grand hypoglosse, comme encore les rameaux du facial avec ceux du sous-orbitaire, les occipitaux avec les frontaux, etc. 2° Les branches du même nerf peuvent se réunir comme celles des trois portions de nerfs trijumeaux. 3° Quelquefois les deux nerfs de la même paire, ou ceux de deux paires différentes, mais de chaque moitié du sys-

tème nerveux, se réunissent sur la ligne médiane, comme on en voit quelques exemples dans les nerfs superficiels du cou, dans ceux du menton, etc. Cette réunion n'a point lieu à l'abdomen, où la ligne médiane, toute aponévrotique, n'offre aucune branche nerveuse dans son tissu. C'est peut-être par ses anastomoses qui ont lieu sur la ligne médiane, qu'on doit expliquer comment certains mouvements peuvent subsister encore dans une partie affectée de paralysie. Au reste, ces sortes d'anastomoses sont en général assez rares. Aux membres, il est évident qu'elles ne peuvent exister ; au tronc, on n'en voit presque pas en arrière ; assez peu s'observent en devant. Si chaque paire de nerfs les présentait, il est évident que les hémiplégies n'auraient presque pas lieu, puisque le côté sain du cerveau ou de la moelle pourrait influencer par elles les nerfs du côté malade.

Anastomoses avec le système de la vie organique. — Cette terminaison a beaucoup d'analogie avec la précédente, puisque ce sont deux nerfs qui, se rencontrant par leur extrémité, se confondent de telle manière, qu'on ne peut pas dire où l'un commence et où l'autre finit. J'en traiterai dans le système suivant.

Terminaison aux organes. — L'exposition des systèmes suivants nous en montrera de différentes espèces sous le rapport des nerfs. 1° Dans les uns il y en a beaucoup, comme dans les systèmes muqueux, dermoïde, musculaire de la vie animale et organique. 2° Dans d'autres on en trouve moins, comme dans le cellulaire, le glanduleux, etc. 3° Quelques-uns ont besoin d'un examen plus attentif que celui qu'on a fait jusqu'ici sur leurs nerfs, qui sont peu connus, comme le séreux, le médullaire, une portion du fibreux, etc. 4° Enfin plusieurs, comme le cartilagineux, le fibro-cartilagineux, le pileux, l'épidermoïde, les tendons du fibreux, etc., sont évidemment dépourvus de nerfs.—On ignore comment chaque filet se comporte à son extrémité : se dépouille-t-il du névrilème ? la pulpe seule pénètre-t-elle l'intérieur des fibres ? Au nerf optique cette dernière disposition est évidente. Le névrilème finit à l'entrée de l'œil, et la pulpe s'épanouit pour former la rétine. Un semblable épanouissement paraît avoir lieu pour l'olfactif et l'auditif. Mais pour tous les autres rien n'est connu.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME NERVEUX DE LA VIE ANIMALE.

§ Ier. *Tissu propre à cette organisation.* — Chaque nerf est formé, comme je l'ai dit, d'un nombre plus ou moins considérable de cordons juxta-posés les uns aux autres. Ces cordons résultent de filets également juxta-posés et unis entre eux, comme les cordons, par du tissu cellulaire. J'ai dit déjà comment les uns et les autres s'entrelacent dans l'intérieur du nerf, de manière à y former une espèce de plexus qui ne diffère des plexus véritables, qu'en ce que les branches appliquées les unes contre les autres ne laissent point voir, au premier coup d'œil, leur entrelacement. — La disposition générale des cordons nerveux varie beaucoup. 1° Leur grosseur n'est pas toujours la même. Ceux du sciatique et du crural sont plus déliés que ceux des nerfs brachiaux, si on en excepte cependant le médian. 2° Quelques nerfs, comme le vague, sont formés d'un seul cordon divisé par beaucoup de sillons. Quelquefois des filets forment autour de lui un réseau, une espèce de plexus très-délié. 3° Le même nerf réunit quelquefois de gros et petits cordons ; dans plusieurs ils sont tous égaux, comme au sciatique. 4° Le nerf optique, quoique canaliculé dans toute l'étendue qu'il parcourt, depuis la commissure jusqu'à l'œil, ne paraît point avoir dans son intérieur cet entrelacement que les autres présentent d'une manière évidente. 5° Dans la partie postérieure de ce nerf, et dans le tronc de l'olfactif, les cordons ne sont point distincts. 6° La plupart des nerfs sont isolés à leur origine dans leurs filets ; les trijumeaux, au contraire, présentent une portion pulpeuse commune, où tous les leurs semblent s'implanter, etc. — Il résulte de toutes ces considérations et de plusieurs autres, que nous devons surtout à Reil, que la disposition intérieure des nerfs varie singulièrement, que chacun présente presque une texture différente, que sous ce rapport ils ne ressemblent point aux artères et aux veines, qui sont partout les mêmes, quels que soient leur volume, leur trajet, etc. Au reste, ces variétés n'atteignent point la structure intime. C'est cette structure intime qu'il s'agit d'indiquer avec exactitude dans les derniers filets qu'on peut séparer. Reil me paraît avoir jeté un grand jour sur ce point. J'ai répété avec exactitude ses expériences ; elles m'ont donné

des résultats très-analogues aux siens. Quelques-unes seulement m'ont paru si difficiles, que je n'ai pas même tenté de les entreprendre. J'ai ajouté à ses recherches une foule de faits nouveaux, comme on le verra facilement en comparant son ouvrage à cet article, où on ne trouvera d'exposé que ce qui est fondé sur la stricte observation ; j'en ai retranché tout ce qui tient aux idées théoriques que Reil a jointes aux faits qu'il présente. —On distingue deux choses dans chaque filet nerveux, 1° une membrane extérieure en forme de canal, où est contenue la moelle; 2° la moelle nerveuse elle même : je vais traiter isolément de chacune.

Du névrilème et de son origine. — Cette membrane forme à chaque filet nerveux un véritable canal qui contient dans son intérieur la moelle; comme les veines, les artères renferment le sang, avecla différence que cette moelle stagne, au lieu que le sang circule. — L'origine du névrilème est très-manifeste à la moelle épinière. Il se continue avec la membrane dense et serrée qui enveloppe la substance blanche de celle-ci, et qu'on nomme la pie-mère, quoiqu'elle ne ressemble nullement à la membrane de même nom qui entoure les circonvolutions cérébrales. Pour bien voir cette origine, il faut fendre longitudinalement, en avant ou en arrière, cette membrane spinale. La moelle paraît alors blanchâtre, molle et facile à enlever. Si on l'enlève en effet, en raclant avec un scalpel ou avec tout autre instrument, on a ainsi l'enveloppe immédiate de la moelle épinière, exactement isolée de l'un et l'autre côté, surtout si on a la précaution de la laver. On pourrait l'avoir sous forme de sac, en coupant un morceau de moelle d'une certaine étendue, puis en faisant sortir par pression la substance médullaire par les deux bouts. Dans cette double expérience, les nerfs restent attachés à la membrane séparée de sa substance médullaire, parce que leur névrilème se continue avec elle. C'est exactement comme si une foule de petits filets artériels partaient de l'aorte : les parois de cette artère seraient à celles de ces filets, ce que la pie-mère de la moelle épinière est au névrilème des nerfs qui en partent. Seulement les nerfs sont blancs, parce que leur moelle les remplit; au lieu que le canal auquel ils tiennent est transparent, parce qu'il est privé de la sienne. Je ne prétends pas cependant qu'il y ait identité parfaite entre ces deux membranes, puisqu'on ne connaît exactement la nature de l'une ni de l'autre; j'indique seulement la disposition anatomique.—Quant à l'origine des nerfs contenus dans la boîte osseuse du crâne, ceux venant de la protubérance et de ses dépendances, c'est-à-dire, des prolongements qu'elle reçoit du cerveau et du cervelet, présentent une disposition assez analogue à celle des nerfs de l'épine. Cependant la différence d'épaisseur et de densité de la pie-mère établit des différences. En effet, la pie-mère qui enveloppe ces parties est différente de celle qui sert de canal à la moelle épinière ; elle est beaucoup plus molle, moins adhérente, se déchire avec plus de facilité et paraît assez analogue à celle qui revêt la substance corticale du cerveau. Le névrilème des nerfs de la protubérance, qui se continue manifestement avec cette portion de la pie-mère, présente en partie ce caractère. A l'endroit de leur union, il est plus mou que dans le canal, de là l'extrême facilité avec laquelle, comme je l'ai observé, l'origine de ces nerfs se rompt. Du reste, la continuité avec la pie-mère est prouvée par la facilité d'enlever les nerfs en enlevant cette membrane · presque toujours l'un et l'autre se détachent ensemble. — Quant aux nerfs du cerveau, l'olfactif, recouvert par la pie-mère d'une manière lâche, ne paraît point avoir de névrilème. L'optique en est évidemment dépourvu depuis son origine jusqu'à sa jonction avec celui du côté opposé. Là, il commence à en être entouré ; il en résulte des canaux que la substance médullaire remplit, et qui se prolongent jusqu'à la rétine. Au reste, ce nerf diffère singulièrement des autres, 1° parce qu'il a une espèce d'enveloppe névrilématique générale ; 2° parce que sa substance médullaire est plus abondante et plus facile à obtenir, ses canaux étant plus larges; 3° parce que ces canaux, pressés les uns contre les autres, lui donnent l'apparence, à son intérieur, d'un corps continu ; mais en le fendant longitudinalement, il est facile de voir que la substance médullaire y est séparée par des cloisons. Le nerf auditif a aussi une texture toute particulière. — D'après ce que nous avons dit, il est évident que la pie-mère est celle des membranes du cerveau qui a le plus d'analogie avec le névrilème : on pourrait dire presque qu'il y a identité dans le canal de l'épine. Remarquez en effet que cette membrane, que personne n'a encore bien décrite, présente évidemment trois grandes modi-

fications, suivant qu'on l'examine, 1° sur la substance grise qui entoure tout le cerveau et le cervelet, où elle est rougeâtre, extrêmement vasculeuse, lâche, peu résistante et très-facile à enlever; 2° sur la substance blanche qui revêt antérieurement et postérieurement la protubérance annulaire, et les quatre grands prolongements qu'elle reçoit du cerveau et du cervelet, où elle est moins rouge et où elle commence à devenir plus ferme, plus adhérente, moins facile à déchirer; 3° sur toute la moelle épinière, et même sur le renflement des éminences pyramidales et olivaires qui la commencent. Elle s'épaissit et se condense au niveau du sillon qui sépare ces éminences de la protubérance; puis, croissant en densité plus inférieurement, devenant blanchâtre, résistante, etc., elle offre un aspect absolument différent de celui qu'elle avait dans le crâne. On dirait que c'est une membrane toute différente. Elle a une épaisseur quadruple de celle de l'arachnoïde. — Dans la plupart des sujets que j'ai examinés, elle est très-tendue, comprime, pour ainsi dire, la substance médullaire à laquelle elle sert de canal; en sorte que quand on y fait une petite ouverture, celle-ci sort tout de suite. Mais je présume que pendant la vie elle est plus lâche. Au reste, cet état de compression est beaucoup moins sensible vers la partie supérieure que vers la moyenne et l'inférieure, à cause de la différence d'épaisseur. Je remarque que la densité de la pie-mère de l'épine est nécessaire pour empêcher les lésions de la substance médullaire, qui est très-molle d'une part, et qui offre, de l'autre part, moins de volume que le canal n'a de diamètre; en sorte qu'elle peut, pour ainsi dire, y balloter: disposition toute différente de celle du cerveau, qui remplit exactement le crâne. — Né de la manière que nous venons de l'indiquer, le névrilème des nerfs traverse avec eux la cavité du crâne et celle de l'épine. Il est très-distinct dans ces cavités, parce qu'il n'y est point environné de tissu cellulaire, mais seulement de l'arachnoïde, qu'on en soulève avec une extrême facilité: aussi au lieu d'employer les diverses préparations que Reil indique pour séparer le névrilème du tissu cellulaire des nerfs, il est infiniment plus commode d'examiner cette membrane dans les derniers nerfs de l'épine, qui y présentent, comme nous l'avons vu, une longueur remarquable.

Action de certains corps sur le névrilème; sa résistance, etc. — Au dehors des cavités osseuses, le névrilème plongé dans la portion celluleuse, lui adhère d'une manière très-forte, mais paraît évidemment de même nature que dans l'intérieur. On ignore quelle est cette nature, si elle est identique à celle de la pie-mère, de la moelle, de la protubérance annulaire et de ses dépendances. Il paraît qu'elle a beaucoup de rapport avec le tissu cellulaire. Elle est transparente, étrangère par conséquent à la couleur des nerfs: voilà pourquoi, lorsque ceux-ci ont été privés, par les alcalis, de leur pulpe, ils perdent en grande partie leur blancheur. — Le névrilème est une des parties de l'économie animale qui se racornissent avec la plus grande facilité, surtout à l'instant où l'on plonge les nerfs dans un acide un peu concentré, dans le nitrique et le sulfurique spécialement. Je n'ai observé dans aucun autre tissu ce phénomène d'une manière aussi marquée; le nerf diminue tout-à-coup de volume et se tortille en divers sens: or nous verrons que la substance médullaire est complètement étrangère à ce phénomène. L'action de l'eau bouillante produit un effet analogue; par elle le nerf se crispe, se resserre et se durcit; puis, quand l'ébullition a continué pendant un certain temps, il se ramollit peu à peu, et change sa couleur blanchâtre en une espèce de teinte jaunâtre très-différente de celle d'un tendon ou d'une aponévrose bouillis. L'action des acides continuée pendant quelque temps, produit un effet analogue à celui de l'ébullition. Au racornissement et à l'endurcissement subits qui ont lieu lorsqu'on y plonge un nerf, succède bientôt un ramollissement tel, qu'au bout de peu de temps il difflue sous le doigt, et qu'ensuite il est en partie dissous. — Les alcalis ne racornissent point le névrilème non plus qu'aucun tissu de l'économie vivante; ils ne l'attaquent pas non plus par dissolution. Voilà pourquoi sans doute Reil ayant fait macérer pendant quelque temps, dans la lessive des savonniers, une portion de nerf, a pu isoler exactement le canal névrilématique de sa substance médullaire.—L'action de l'eau sur le névrilème produit un phénomène que peu d'autres tissus animaux présentent. Loin de se ramollir d'abord et de se réduire ensuite en pulpe, il semble, dans les premiers temps, augmenter sa consistance. Un nerf trempé dans l'eau y devient plus dur, plus résistant, et cet état, à la température ordinaire des caves, dure pen-

dant un mois et demi, deux mois même. Ce n'est qu'au bout de ce temps, souvent même au-delà, que le tissu névrilématique se ramollit peu à peu, se rompt, et finit enfin par diffluer comme les autres tissus macérés. Je n'ai point répété dans une température très-chaude cette expérience, qui y a toujours réussi à celle de l'hiver et du printemps. — Le canal névrilématique des filets nerveux présente une très-grande résistance, parce qu'il est, à proportion de la substance médullaire qu'il renferme, infiniment plus épais que le canal membraneux de la moelle épinière. C'est ainsi que la proportion existante entre l'épaisseur des parois vasculaires et les fluides qu'elles renferment, est infiniment moindre dans les gros troncs que dans les petits rameaux; le fluide surpasse de beaucoup le solide dans les premiers; il y a au moins égalité dans les seconds. Aussi un nerf très-petit supporterait des poids beaucoup plus considérables que la moelle épinière. Je crois que parmi les tissus qui sont disposés en filaments ou en tubes allongés, celui-ci et l'artériel sont, après le fibreux, les plus résistants; ils surpassent le veineux, le musculaire, le séreux, etc.

Substance médullaire; son origine. — Cette substance occupe l'intérieur du canal névrilématique, exactement comme la substance de la moelle épinière remplit le canal que lui forme la pie-mère. Cette substance médullaire est blanchâtre, comme celle du cerveau et de la moelle; c'est elle qui donne au nerf sa couleur. Elle est en proportion beaucoup plus grande dans le nerf optique que dans tous les autres; elle se trouve exclusivement dans la partie de ce nerf postérieure à la réunion des deux, ainsi que dans l'olfactif. Elle est aussi en quantité très-grande dans l'auditif, qu'elle paraît former en grande partie. En général, je crois qu'à l'origine dans les cavités osseuses, elle prédomine sur le névrilème, tandis que dans le trajet, c'est le névrilème qui lui est supérieur. De là l'excès de résistance des nerfs considérés dans le second, sur celle qu'ils ont à la première.— Cette substance paraît continue avec la médullaire du cerveau, de la protubérance et de ses dépendances, et de la moelle épinière. On ne saurait nier, je crois, cette continuité à l'origine des nerfs optique et olfactif, où cette substance médullaire se trouve uniquement. A l'auditif cela est aussi très-apparent; dans la moelle épinière, en raclant sa substance blanche à la surface interne de la pie-mère, de manière à laisser les nerfs adhérents à cette membrane, on voit manifestement à l'endroit d'où ces nerfs partent, qu'il y a un prolongement s'enfonçant dans leur névrilème.

Parallèle des substances médullaires du cerveau et des nerfs. — Quelle est la nature de la substance médullaire des nerfs? J'ai cherché à établir une comparaison entre elle et la substance cérébrale: il y a beaucoup d'analogie sous certains rapports; on trouve des différences sous d'autres. — 1° Soumise à la dessiccation à l'air libre et par tranches minces, pour que la putréfaction ne s'en empare pas, la substance blanche du cerveau jaunit, et prend une certaine consistance. Le nerf desséché jaunit aussi, devient roide, se resserre sur lui-même. Ces changements sont dus sans doute en partie, chez lui, au névrilème. La preuve en est que si on fait sécher l'enveloppe que la pie-mère fournit à la moelle épinière, enveloppe qui a tant d'analogie avec le névrilème, les qualités nouvelles qu'elle acquiert sont très-analogues à celles des nerfs desséchés. Mais cela n'empêche pas que la substance médullaire du nerf ne concoure aussi à la couleur jaunâtre, par l'évaporation de sa portion aqueuse. Je ferai, à cet égard, une remarque générale qui me paraît intéressante: c'est que l'eau influe sur la blancheur d'une foule de tissus qui deviennent jaunes ou grisâtres par sa soustraction, et blanchissent de nouveau par son addition. Ainsi, est-on maître de jaunir par la dessiccation tous les organes fibreux, la peau, etc., et de leur rendre ensuite leur couleur primitive. Ainsi, grisâtres après être desséchés, les surfaces séreuses, le tissu cellulaire, etc., reprennent-ils leur blancheur quand on les plonge dans l'eau, à moins que la dessiccation ne soit très-ancienne. L'épiderme de la plante des pieds et de la paume des mains change son gris naturel en blanc quand il est un peu long-temps plongé dans l'eau. — 2° La substance cérébrale et celle de la moelle se putréfient avec une extrême facilité quand on les soumet à l'action réunie de l'eau et de l'air; elles prennent alors une couleur verdâtre, et cependant acquièrent de l'acidité et rougissent le papier bleu. Ce sont même, je crois, parmi les substances animales, celles qui présentent le plus vite ce phénomène. La substance médullaire nerveuse paraît au contraire résister beaucoup plus à la

pourriture. Les nerfs sont même une des parties de l'économie animale les moins putréfiables. Pendant la vie on les trouve souvent intacts dans un membre gangrené, au milieu d'un dépôt, etc. Sur le cadavre qui se pourrit, ils gardent leur blancheur et leur consistance au milieu de la noirceur et du ramollissement généraux. J'ai observé que l'eau de la macération du système nerveux donne très-peu d'odeur, tandis que celle du cerveau est fétide. Ces phénomènes n'auraient pas lieu évidemment, si la substance médullaire du nerf était aussi putréfiable que celle du cerveau. Cependant il est manifeste que c'est spécialement au névrilème que les nerfs doivent cette espèce d'incorruptibilité; car j'ai observé que l'optique où la substance médullaire prédomine, que l'olfactif et l'auditif qui en paraissent dépourvus, se pourrissent plus facilement que les autres. J'ai remarqué aussi constamment que tandis que la substance blanche de la moelle épinière se pourrit, son enveloppe reste intacte. — 3° La substance médullaire des nerfs, comme celle du cerveau et de la moelle épinière, paraissent n'être susceptibles d'aucune espèce de racornissement. Cela est très-manifeste quand on plonge les deux dernières dans l'eau bouillante, dans un acide concentré, etc. Pour la première, on s'en assure en soumettant à la même expérience les nerfs mous et à névrilème peu distinct. C'est à cela aussi qu'il faut rapporter le phénomène suivant : quand on plonge la partie antérieure de l'optique dans l'eau bouillante, le névrilème se crispe, ses canaux se rétrécissent, et la substance médullaire, ne se resserrant point en proportion, reflue vers les extrémités qui se renflent. Comme dans les autres nerfs cette substance est en moindre proportion, ce phénomène y est moins apparent; il a lieu cependant, et c'est à cela qu'il faut rapporter le petit tubercule arrondi et renflé que présente chaque bout des filets nerveux bouillis ; c'est la substance médullaire qui forme ces renflements. Ce phénomène est extrêmement manifeste dans la moelle, qui, plongée dans l'eau bouillante, laisse échapper sa substance comprimée, par ses extrémités ou par les ouvertures qu'on fait dans une partie quelconque de son enveloppe. Ainsi, lorsqu'on fait bouillir une tête, la dure-mère, détachée du crâne, se resserre fortement en se racornissant, comprime la substance cérébrale qui ne se resserre point comme elle, et qui la fait rompre quelquefois; de manière qu'elle se répand dans l'intervalle que la dure-mère a laissé entre elle et les os du crâne, dont l'ébullition l'a détachée. — 4° Lorsqu'on agite la substance cérébrale dans l'eau, elle s'y suspend en forme d'émulsion, comme l'a observé M. Fourcroy, puis se précipite au fond du vase. On fait une semblable émulsion avec les nerfs olfactifs, avec la partie postérieure des optiques, etc. Lorsque la partie antérieure de ceux-ci, où le névrilème est très-apparent, a trempé quelque temps dans l'eau, ordinairement même sans cette précaution préliminaire, on en fait suinter par pression beaucoup de substance blanchâtre, qui est évidemment analogue à la médullaire du cerveau, et qui colore l'eau qui la reçoit. Dans les autres nerfs, où la substance médullaire est beaucoup moins abondante, on la fait aussi souvent sortir, par pression, des bouts coupés des filets, surtout s'ils ont macéré auparavant dans une lessive alcaline. — 5° La coction dureit le cerveau et lui donne une teinte grisâtre et terne qui ressemble aasez bien à celle qu'on y observe dans les fièvres ataxiques. Même phénomène dans les nerfs mous. Dans les autres, le névrilème est en proportion trop grande sur la substanee médullaire, pour qu'on puisse observer ce qui arrive alors à celle-ci. C'est à la propriété qu'a le cerveau de se coaguler par le calorique, qu'il faut rapporter le précipité floconneux qu'on obtient dans une émulsion cérébrale chauffée. — 6° Tous les acides, s'ils sont très-concentrés, durcissent le cerveau d'une manière très-sensible, à l'instant même où on l'y plonge. Le sulfurique le ramollit ensuite, et finirait par le réduire en pulpe, si on ne l'affaiblissait pas. Le nitrique le jaunit seulement en le durcissant. Le muriatique a moins d'action sur lui. Les phénomènes des acides sur les nerfs sont assez analogues pour les mous. Pour ceux à névrilème très-distinct, le racornissement dont cette enveloppe est le siége, masque tous les phénomènes subits relatifs à la substance médullaire. Quand le névrilème se ramollit et se fond, cette substance m'a paru diminuer aussi de consistance, et s'altérer par les acides, au lieu que celle du cerveau reste toujours au même degré d'endurcissement, pourvu que la concentration ne soit pas forte. — Tout le monde connaît l'action de l'alcool sur le cerveau, qu'il durcit aussi. Cet endureissement, résultat des acides, de la coction et de

l'alcool, est un phénomène que l'anatomiste peut mettre à profit pour donner aux parties qu'il dissèque une consistance qui lui permette de bien les examiner. Il rapproche la substance cérébrale des fluides albumineux. Je dis qu'il l'en rapproche, car il y a encore entre eux de très-grandes différences que nous connaissons, je crois, assez peu. — 7° Les alcalis ont sur la substance cérébrale une action exactement opposée à celle des acides. Ils la fluidifient, la dissolvent même complètement au bout d'un certain temps. J'ai observé à cet égard que la substance grise est infiniment plus altérable par eux que la blanche, qui se ramollit beaucoup, disparaît en partie, mais laisse toujours une portion assez considérable non dissoute. Quel que soit l'endroit où l'on prenne ces deux substances pour les soumettre aux alcalis, ce résultat est constant. Les alcalis agissent aussi manifestement sur la substance médullaire des nerfs. — Cette action a même puissamment servi à Reil dans ses expériences, comme je l'ai dit. — 8° MM. Thouret et Fourcroy ont fait connaître la singulière propriété qu'ont les cerveaux enfouis de se changer, après s'être concentrés en une beaucoup plus petite masse que celle qu'ils offraient, en une substance cassante, susceptible de se ramollir sous le doigt, de se délayer dans l'eau, exhalant une odeur fade, présentant les caractères d'un savon ammoniacal, et se rapprochant infiniment, par sa nature, du blanc de baleine. Les nerfs éprouvent-ils une semblable altération dans leur substance médullaire? On n'a encore aucune donnée sur cette question. — 9° Le muriate de soude dont on saupoudre des tranches de cerveau et les nerfs pulpeux, augmente leur consistance. — 10° Les sucs digestifs altèrent en général assez bien la substance médullaire du cerveau. Je crois cependant qu'ils auraient sur elle une action plus efficace dans l'état de crudité que dans celui de la coction ; car en général tous les réactifs sont plus puissants sur le cerveau dans le premier de ces états. On sait que pour beaucoup d'animaux carnassiers, la substance cérébrale est un mets friand. Ceux qui se nourrissent d'oiseaux dont les parois du crâne peu résistantes se rompent sans peine, mangent presque toujours le cerveau en premier lieu. La belette, la fouine, etc., en offrent des exemples. Pour l'homme, le cerveau est aussi une des portions les plus savoureuses de l'économie. Les nerfs sont beaucoup moins digestibles: mais cela dépend uniquement du névrilème, qui ne cède pas à la coction autant que beaucoup d'autres parties. Par exemple, les tendons, aussi et plus durs que les nerfs dans l'état de crudité, deviennent beaucoup plus ramollis dans la coction. On sait qu'on distingue très-bien parmi les chairs bouillies l'un et l'autre organe. Le premier, dans son état gélatineux, est plus agréable et plus digestible. — 11° La substance médullaire cérébrale est très-différente dans le cerveau, la protubérance, ses prolongements et la moelle épinière. Pour peu qu'on l'examine attentivement, on est frappé de ces différences, qui portent sur la couleur, sur la consistance, sur la dureté, sur l'humidité, et sans doute aussi sur la nature, quoique nos connaissances ne soient pas encore assez avancées pour prononcer sur ce dernier point. La substance médullaire nerveuse offre-t-elle des différences analogues? Je crois que dans le même nerf elle se ressemble, mais qu'elle diffère dans les différents nerfs suivant leurs usages. En effet, puisque la disposition intérieure des cordons et des filets qui constituent le nerf, varie tant, puisque le névrilème éprouve aussi des différences, pourquoi la substance médullaire serait-elle partout de même nature? Certainement la couleur et la consistance de celle qui compose l'olfactif sont toutes différentes de celle qu'on fait suinter par pression de la partie antérieure de l'optique. Celle de l'auditif ne ressemble pas à celle des trijumeaux, etc. Nous avons vu que chaque organe des sens a sa sensibilité propre qui le met exclusivement en rapport avec un corps particulier de la nature, celle de l'œil avec la lumière, celle de l'oreille avec les sons, etc. Je crois bien que ces différences de sensibilité dépendent de la différence des organes; mais je suis persuadé que l'organisation des nerfs y influe beaucoup, et que l'optique serait impropre à transmettre les saveurs, l'auditif à propager les impressions faites par la lumière, etc. Pour peu qu'on examine attentivement les objets, on voit une différence essentielle de structure entre le nerf de l'œil, celui des narines, celui de l'oreille et celui destiné aux saveurs sur la langue, qui se rapproche, par la densité, des nerfs moteurs. Quant aux nerfs qui président au toucher, ils n'ont pas besoin d'une texture particulière ; car je prouverai ailleurs que ce sens n'exige point un mode particulier

de sensibilité animale, mais que cette propriété générale lui suffit, puisque c'est de la forme mécanique de la main que dépend surtout sa précision. Pour les nerfs qui vont aux muscles volontaires, comme ces muscles sont partout analogues et remplissent des fonctions semblables, je crois que leur substance médullaire ne diffère pas. Mais dans le nerf vague, dont la destination est si différente, pourquoi des variétés d'organisation interne ne coïncideraient-elles pas avec celle de texture qu'on distingue en disséquant ce nerf? J'en dirai autant de plusieurs nerfs qui vont à des parties dont la sensibilité présente une modification toute différente. — Voilà un parallèle entre la pulpe cérébrale et la substance médullaire des nerfs, qui peut jeter quelque jour sur leur différence et sur leur analogie. Je n'y ai point employé tous les détails des expériences chimiques faites avant moi sur le cerveau ; je n'ai présenté que les phénomènes principaux de l'action des différents réactifs, phénomènes que j'ai tous exactement vérifiés plusieurs fois. — La substance médullaire des nerfs n'est point disposée par filaments. Elle paraît être analogue à la substance blanche de la moelle épinière qui est une véritable bouillie stagnante dans le canal de la pie-mère, qui lui sert de réservoir. D'ailleurs l'inspection prouve cette assertion dans les nerfs optiques, auditifs, olfactifs, etc. En général, je crois que cette substance, ainsi que la cérébrale, abstraction faite des vaisseaux qui les parcourent, devraient être plutôt rangées parmi les fluides que parmi les solides, ou, si on veut, elles forment véritablement la transition des uns aux autres.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système nerveux de la vie animale.* — *Tissu cellulaire.* — Les nerfs sont absolument dépourvus de ce tissu dans l'intérieur du crâne et de l'épine ; mais au dehors ils en présentent une grande quantité. Une couche extérieure, abondante, les revêt d'abord et les unit aux parties voisines. Cette couche est plus lâche que celle qui entoure les artères. Souvent de la graisse s'y accumule; quelquefois, mais rarement, elle s'infiltre dans les leucophlegmaties. — De cette couche commune se détachent en dehors divers prolongements qui vont communiquer avec le tissu cellulaire des organes voisins, et qui forment le moyen d'union du nerf avec ces organes. En dedans, d'autres prolongements partent aussi pour se placer entre les cordons nerveux, qu'ils séparent les uns des autres, et auxquels ils forment des espèces de canaux. Lorsqu'un nerf a macéré pendant quelque temps dans l'acide nitrique affaibli, les cordons deviennent isolés de leur gaîne, qui est à leur égard ce que la couche dont nous parlions est à la totalité du nerf. Ces canaux cellulaires contiennent aussi souvent de la graisse dans les gros nerfs : dans le sciatique il y en a toujours. Voilà pourquoi, lorsqu'on fait sécher ces organes, presque toujours il se fait à leur surface une exhalation graisseuse, comme je l'ai observé ; pourquoi, lorsqu'on les plonge dans une lessive alcaline quelconque, ils présentent d'une manière sensible un enduit onctueux et véritablement savonneux.—Enfin de nouveaux prolongements partant des canaux cellulaires qui embrassent les cordons, entourent les filets de canaux encore plus petits. Ici jamais il n'y a de graisse ni de sérosité, et le tissu cellulaire prend en partie cette nature particulière qui caractérise le tissu sous-artériel, sous-veineux, etc.; peut-être même le névrilème n'est-il autre chose que ce tissu un peu plus condensé. Au reste, le tissu cellulaire unit tellement, les uns aux autres, les cordons des nerfs et les filets de ces cordons, qu'aucun mouvement ne peut y avoir lieu.

Vaisseaux sanguins. — Chaque nerf reçoit ses vaisseaux des troncs environnants, lesquels y envoient des rameaux qui pénètrent de tous côtés dans leur intérieur. L'optique fait exception à cette règle : la membrane qui l'entoure fait que les vaisseaux ne peuvent point y parvenir ainsi latéralement. Une artère le traverse suivant son axe, et y laisse différentes branches.—Dans les autres nerfs les artères rampent d'abord dans le tissu cellulaire intermédiaire aux cordons, et y ont un volume plus ou moins considérable, suivant les troncs nerveux. Quelquefois ce volume augmente considérablement. Par exemple, dans l'anévrisme poplité, on a vu l'artère du nerf sciatique avec un calibre plus que triple de l'état naturel.—Des artères rampant entre les cordons, se détachent une foule de petites branches qui se portent dans tous les interstices des filets. Enfin de celles-ci viennent de petites artères capillaires qui se répandent sur le névrilème, y serpentent, le traversent, et se continuent avec les exhalants de la substance médullaire. On voit très-bien sur la moelle épinière

cette disposition vasculaire. Une foule de ramifications se répandent d'abord sur la pie-mère, dense et serrée, qui y tient lieu de névrilème; mais elles s'enfoncent dans la substance médullaire, et s'y perdent en se continuant avec les exhalants. —Les veines suivent dans les nerfs un trajet analogue aux artères; cependant, en disséquant avec soin plusieurs gros troncs nerveux, je me suis assuré que, le plus communément, leurs branches ne sortent point des nerfs au même endroit où entrent les artères. Cette disposition est analogue à celle du cerveau, où celles-ci pénètrent inférieurement, et où les autres s'échappent supérieurement. — Beaucoup d'auteurs, Reil en particulier, ont exagéré la quantité de sang qui aborde aux nerfs, parce que, pour en juger, ils ont employé des injections fines qui ont pénétré le système capillaire, qui ordinairement ne contient point de sang rouge. Je me suis convaincu combien ce moyen est infidèle ici comme partout ailleurs, en disséquant les nerfs sur les animaux vivants, seul moyen d'avoir une idée exacte de ce qui a lieu dans l'état naturel. —Le sang qui pénètre les nerfs est, comme celui qui arrive au cerveau, un excitant qui entretient leur action. Quand cet excitant augmente, l'excitabilité nerveuse s'accroît, comme Reil s'en est assuré en frottant les nerfs d'une grenouille, de manière à les rougir en y attirant plus de sang. Est-ce que, porté en très-grande quantité sur le système nerveux, ce fluide en interrompt quelquefois les fonctions, comme il arrive au cerveau dans les apoplexies sanguines? Je n'ai pas eu occasion de faire encore cette observation d'une manière bien manifeste, dans le grand nombre de cadavres que j'ai ouverts. Seulement les nerfs sont un peu plus rougeâtres dans certains cas que dans d'autres. Ces cas coïncident-ils avec certaines maladies déterminées? Je n'ai encore aucun aperçu sur ce point. Quant à la prétendue compression de l'origine des nerfs, par le sang qui se porte au cerveau et dans la moelle, quiconque a examiné les rapports des nerfs avec les vaisseaux, à la base du crâne, ne peut concevoir une semblable compression. D'ailleurs la plupart des trous par lesquels les petites artérioles pénètrent dans l'intérieur même de ce viscère, ont un calibre évidemment supérieur au leur; en sorte que, quelque pleins qu'ils soient, ils ne peuvent faire effort sur leurs parois. On ne conçoit de compression à l'origine des nerfs, que dans les épanchements à la base du crâne.

Exhalants et absorbants. — On ne peut apprécier ces vaisseaux dans les nerfs, mais la nutrition les y suppose. Il paraît que cette fonction s'opère de la manière suivante : les exhalants reçoivent des artères auxquelles ils sont continus, la substance médullaire qu'ils déposent dans le canal du névrilème, qui est, si je puis m'exprimer ainsi, le réservoir de cette substance que les absorbants reprennent ensuite. — Plusieurs pensent que le névrilème est l'organe sécrétoire de cette substance médullaire, qui suinte pour ainsi dire de ses parois pour séjourner ensuite dans sa cavité. Je ne le crois pas, 1° parce que le nerf olfactif ne pourrait point alors se nourrir, non plus que la portion postérieure de l'optique. 2° Les membranes cérébrales sont étrangères à la sécrétion de la pulpe du cerveau; elles laissent seulement passer les vaisseaux qui vont dans cet organe pour l'y déposer. 3° Même disposition à la moelle épinière dont la pie-mère a tant d'analogie avec le névrilème. Les vaisseaux traversent cette membrane, puis se perdant, comme je l'ai dit, dans la substance médullaire, la renouvellent habituellement; en sorte que s'il était possible d'enlever cette substance sans toucher aux vaisseaux, ceux-ci flotteraient libres par leurs extrémités dans le canal de la pie-mère. Ainsi, dans certains fongus très-mous, les vaisseaux traversent-ils çà et là la substance qu'ils déposent dans leurs intervalles, et ils formeraient une végétation en forme de réseau, si on pouvait enlever cette substance en les laissant intacts. 4° Dans le nerf optique les vaisseaux ne se bornent point évidemment au névrilème; ils pénètrent encore dans les canaux qu'il forme, et y déposent la substance médullaire.—Tout paraît donc prouver que le névrilème n'est pas plus l'organe sécrétoire de la substance nerveuse que la pie-mère n'est celui des substances cérébrales ou de la moelle épinière. Il peut avoir des usages que nous ignorons; mais le principal est certainement de servir d'enveloppe : il est la partie passive du nerf, la moelle étant la portion essentiellement active. — D'après cette manière d'envisager la production de la substance médullaire nerveuse, il est évident qu'elle ne provient point du cerveau, qu'elle se forme dans chaque nerf par le moyen des vaisseaux voisins. Voilà pourquoi la portion inférieure d'un

nerf coupé ne se flétrit point; pourquoi une ligature, en interrompant les communications cérébrales, n'empêche pas la nutrition nerveuse; pourquoi, dans la plupart des paralysies où le système nerveux cesse de correspondre avec cet organe, il se nourrit comme à l'ordinaire. — D'après cela et d'après d'autres considérations, Reil regarde les nerfs comme ayant une existence exactement isolée, comme étant des corps à part, communiquant seulement d'un côté avec le cerveau, de l'autre avec les diverses parties. Cette assertion est vraie sous le rapport de la nutrition; sous celui des fonctions elle est en partie fausse; car bien évidemment les nerfs ne sont que des conducteurs; c'est du cerveau que part le mouvement; c'est à lui qu'arrive le sentiment. Dans les animaux à sang blanc, et même dans ceux à sang rouge et froid, ces fonctions dans le cerveau, concentrées chez l'homme et les espèces voisines, sont, il est vrai, plus généralement répandues dans le système nerveux: de là vient sans doute qu'on peut enlever le cerveau, le cœur et le poumon, sans que la vie soit immédiatement détruite chez les reptiles, etc.; c'est même pour cela que j'ai remarqué, dans mes Recherches sur la Mort, qu'il ne faut jamais se servir, dans les expériences, d'animaux à sang rouge et froid, pour en tirer des inductions relatives à ceux à sang rouge et chaud. Mais dans ceux-ci et dans l'homme surtout, il est incontestable, 1° que le cerveau est le centre de la vie animale, qui cesse dès que l'action de ce viscère est anéantie, comme le prouvent les apoplexies, les asphyxies, etc.; 2° qu'il a aussi sous sa dépendance immédiate la vie organique, quoique d'une manière indirecte, c'est-à-dire en présidant aux fonctions mécaniques de la respiration, qui en cessant font cesser les chimiques, puis la circulation, puis les sécrétions, etc., en sorte que la permanence des deux vies, et une lésion grave du cerveau, sont deux choses absolument incompatibles. En général les auteurs qui ont écrit sur la vie, sur le système nerveux, etc., les ont considérés d'une manière trop générale. Les rapports des fonctions sont absolument différents dans les animaux à sang froid, et dans ceux à sang chaud: ce qui est vrai pour les uns, ne l'est nullement pour les autres.

Nerfs.—Le névrilème reçoit-il de petits rameaux nerveux? Ces petits rameaux pénètrent-ils dans les nerfs, comme les artérioles rampent dans les parois des grosses artères? L'inspection anatomique ne montre rien de semblable.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME NERVEUX DE LA VIE ANIMALE.

§ Ier. *Propriétés du tissu.* — Peu de systèmes présentent ces propriétés à un degré plus obscur que celui-ci. Si on tiraille un nerf en sens opposé, sur un animal vivant, il s'étend très-difficilement, résiste beaucoup, et ne prend qu'un excès de longueur très-peu supérieur à celui qui lui est naturel: ce qui paraît dépendre spécialement du névrilème. La substance médullaire céderait beaucoup plus. On sait combien celle du cerveau s'étend dans l'hydropisie des ventricules. Si un gros tronc est distendu par une tumeur subjacente, comme par l'anévrisme poplité, par un gonflement à l'aisselle, etc., il s'aplatit en manière de ruban; ses filets s'écartent et se placent les uns à côté des autres; il s'élargit beaucoup par conséquent. Ainsi distendus, ces filets peuvent encore quelquefois transmettre le sentiment et le mouvement, d'autres fois, ces deux fonctions y sont anéanties. — En général, une distension subite les interrompt bien plus efficacement que celle qui est amenée lentement. Voilà pourquoi la tête de l'humérus cause souvent, dans les luxations du bras, des paralysies, tandis que dans les tumeurs chroniques très-volumineuses de l'aisselle cela arrive très-rarement. Les luxations spontanées des vertèbres qui suivent toujours une marche chronique sont rarement accompagnées de paralysie, accident qui est toujours le résultat de celles qui surviennent par une violence extérieure. C'est ainsi qu'au cerveau, des tumeurs osseuses, des fongus volumineux qui croisent lentement, troublent peu ses fonctions, que la moindre dépression des os du crâne bouleverse, lorsqu'elle succède à une fracture. Voilà encore comment, dans l'hydrocéphale, une grande collection de sérosité n'altère souvent que très-peu le sentiment, qui est presque anéanti lorsqu'un peu plus de ce fluide qu'à l'ordinaire est tout-à-coup exhalé dans les ventricules, comme il arrive dans certaines apoplexies. — Quand une région considérable est distendue, comme l'abdomen, les nerfs qui s'y trouvent cèdent en partie parce que leurs flexuosités disparaissent, en partie

parce qu'ils sont réellement allongés ; de plus, il reste davantage d'écartement entr'eux. — La contractilité de tissu est encore moins marquée que l'extensibilité. Coupé transversalement, un nerf ne se rétracte presque pas par ses deux bouts, lesquels restent affrontés comme ceux d'un tendon. Dans l'amputation, le bout du nerf demeure plus long que ceux des muscles, de la peau, etc. C'est même quelquefois une cause de pression douloureuse de la part des pièces d'appareil.

§ II. *Propriétés vitales.* — Elles sont moins marquées dans les nerfs, qu'il ne le semblerait d'abord, d'après l'opinion d'une foule de médecins qui font jouer à ces organes un rôle presque général dans les maladies.

Propriétés de la vie animale. — Il faut considérer les nerfs, par rapport à la sensibilité, sous deux points de vue. 1° On doit examiner celle qui leur est inhérente. 2° Il est nécessaire de considérer le rôle qu'ils jouent dans celle de tous les autres organes.

Sensibilité animale inhérente aux nerfs. — Cette propriété est, de toutes, celle qui est la plus caractérisée dans les nerfs. Mis à découvert et irrités, ils causent de vives douleurs. En liant un filet nerveux, en le piquant, en le cautérisant, en l'excitant d'une manière quelconque, on obtient constamment ce résultat si connu dans la pratique chirurgicale, et par ceux qui font des expériences sur les animaux vivants.—Cette propriété semblerait d'abord établir une très-grande différence entre la substance médullaire des nerfs et celle du cerveau, surtout vers la convexité de cet organe : car on peut presque impunément irriter celle-ci après avoir enlevé la substance corticale. Ce n'est que profondément que la sensibilité animale devient très-caractérisée; encore elle ne l'est jamais autant que dans les nerfs. Cependant observez que dans les expériences sur la pulpe cérébrale vous détruisez l'organe même qui perçoit, celui sans lequel il ne peut y avoir de sensibilité animale, celui par conséquent dont le trouble doit inévitablement influer sur cette propriété ; au lieu que le siége de la perception étant intact quand on irrite le nerf, la douleur peut être très-vivement ressentie. C'est en effet principalement dans la substance médullaire de chaque filet nerveux qu'existe la sensibilité animale. Le névrilème en jouit à un degré beaucoup moins marqué. Voilà pourquoi le simple contact, lorsqu'on ne comprime point, est très-peu douloureux ; pourquoi un nerf peut presque impunément baigner dans un fluide purulent, ichoreux, dans la sanie même du cancer; pourquoi le contact de l'air n'est que peu sensible lorsqu'on met les nerfs simplement à découvert, comme j'ai eu occasion de m'en assurer fréquemment sur des animaux; pourquoi, dans une foule de cas, diverses tumeurs, dans l'atmosphère desquelles les nerfs sont situés, n'exercent sur eux aucune influence. La membrane de chaque filet est véritablement dans tous ces cas une espèce d'abri qui protège sa substance médullaire, dans laquelle siège éminemment la sensibilité. Quant au tissu cellulaire qui entre dans la composition des nerfs, il est, comme partout ailleurs, étranger à cette propriété. Voilà pourquoi on peut, comme je l'ai fait souvent sur un animal vivant, isoler les uns des autres, avec la pointe d'un scalpel très-fin, les différents filets d'un nerf un peu gros, du sciatique, par exemple, lorsqu'ils ont été mis préliminairement à découvert, sans que l'animal s'en ressente beaucoup. Dans ces expérienees, il est facile de s'assurer de l'espèce d'insensibilité de l'enveloppe de chaque filet nerveux. Il faut la traverser, et arriver à la substance médullaire, pour produire de la douleur. — Dans les expériences, la sensibilité animale du nerf semble s'épuiser peu-à-peu, et cesser enfin. Je m'en suis assuré sur la huitième paire, en faisant mes essais sur les injections du sang noir au cerveau. A l'instant où l'on soulève et où l'on tiraille le nerf pour dégager la carotide à laquelle il est collé, l'animal crie et s'agite beaucoup; mais après qu'on a répété deux ou trois fois la même chose, il finit par ne plus donner de marques d'une sensation pénible. Si on cesse d'exciter le nerf pendant une heure ou deux, la sensibilité se renouvelle avec beaucoup d'énergie, lorsqu'on vient à le tirailler de nouveau. Ces expériences sont un résultat très-analogue à celui des expériences relatives à la contractilité animale des muscles, expériences connues de tous les physiologistes. — La sensibilité animale des nerfs a un caractère particulier qui la distingue de celle de tous les autres systèmes. C'est ce caractère qui en imprime un distinctif à la douleur née dans ces organes, laquelle ne ressemble nullement à celle qui a son siége dans la peau, dans les surfaces muqueuses, etc. Ce qui a surtout fixé mon attention sur

la diversité de la douleur dont chaque système est le siége, c'est la question d'un homme de beaucoup d'esprit et de sang-froid, à qui Desault avait amputé la cuisse, et qui me demanda pourquoi la douleur qu'il éprouvait à l'instant où l'on coupait la peau, était toute différente du sentiment pénible qu'il ressentit lorsqu'on fit la section des chairs, où les nerfs parsemés çà et là, étaient intéressés par l'instrument, et pourquoi ce dernier sentiment différait encore de celui qui eut lieu lorsqu'on fit la section de la moelle. Cela m'embarrassa beaucoup alors, où, tout occupé de chirurgie, j'avais encore peu étudié la physiologie; mais j'ai vu depuis que cela tient à ce principe général dont j'ai déjà parlé, et qui fait que, de même que chaque système a son mode de sensibilité animal propre dans l'état naturel, il l'a aussi dans l'état morbifique, c'est-à-dire, dans la douleur. — Une preuve bien manifeste de cette assertion pour les nerfs de la vie animale, c'est le mode particulier de douleur qu'on éprouve dans le tic douloureux, mode qui ne ressemble à celui d'aucun autre système. On a confondu souvent la douleur sciatique, qui siège dans le nerf du même nom, avec le rhumatisme, qui affecte les muscles ou les parties tendineuses; mais la diversité de la douleur suffirait seule pour les faire distinguer. M. Chaussier a très-judicieusement pris pour premier caractère de la névralgie, la nature même de la douleur. Tout le monde connaît le sentiment particulier d'engourdissement et ensuite de picotement qu'on éprouve lorsqu'un nerf superficiel, comme le cubital, le péronier, etc., est comprimé. Aucun autre organe, dans l'économie, ne donne la même sensation sous l'influence de la même cause. — La sensibilité animale des nerfs a un autre caractère particulier, qui consiste en ce qu'une irritation locale d'un tronc fait souvent souffrir dans toutes les branches. 1° On sait que lorsque le cubital est comprimé au coude, la douleur se distribue dans tout son trajet; qu'elle se répand sur toute la partie externe de la jambe, lorsque c'est le péronier qui souffre. 2° Dans le tic douloureux de la face, dans la douleur sciatique, et en général dans toute cette classe d'affections dont M. Chaussier a présenté le tableau sous le nom de névralgies, on fait une observation analogue. 3° Lorsqu'on intéresse, sans la couper, une des branches des saphènes, du cutané interne, ou du musculo-cutané, dans l'opération de la saignée, souvent toute la partie subjacente s'engourdit, devient douloureuse et tuméfiée; le point irrité est un centre d'où partent, pour tout le trajet du nerf, des irradiations funestes, et dont on ne peut même prévenir souvent les suites qu'en coupant en totalité le tronc irrité. Ainsi, dans le tic douloureux, la section du nerf a-t-elle fait cesser souvent les accidents, quoiqu'on réussisse moins alors par ce moyen, que dans le cas précédent où il y a affection locale, tandis qu'ici la maladie est souvent dans tout le trajet du nerf. 4° J'ai irrité sur un chien, avec l'acide nitrique, le nerf sciatique: tout le membre était gonflé et douloureux le lendemain. Dans ce moment, j'en ai un autre dont tout le membre antérieur est tuméfié, parce que j'ai traversé, il y deux jours, avec une épingle, un de ses nerfs antérieurs, avec la précaution d'intéresser les filets médullaires. Cette précaution est essentielle; car ayant ainsi fixé une épingle à travers le tissu cellulaire qui sépare les filets du sciatique, je n'ai obtenu aucun résultat. Je dois dire cependant que ces diverses expériences ne réussissent pas toujours, et qu'en irritant un nerf dans un point quelconque, je n'ai quelquefois déterminé aucun accident apparent. 5° La ligature des nerfs est rarement suivie de ces accidents, parce qu'on interrompt la communication avec le cerveau, par le moyen même qui irrite, que d'ailleurs on affaisse la substance médullaire dont on détruit la sensibilité. Cependant il est arrivé souvent des accidents en liant le nerf dans l'opération de l'anévrisme, et quoiqu'il n'y ait pas de danger réel à pratiquer cette ligature, cependant tous les bons praticiens recommandent de l'éviter. — Ces diverses considérations établissent, d'une manière positive, l'influence qu'exerce une portion d'un nerf irrité, sur la sensibilité animale de toutes les ramifications subjacentes. Les médecins ne font pas assez d'attention à cette cause des douleurs qui se développent dans une étendue souvent considérable, sans aucune lésion apparente. Un nerf irrité dans une fracture des côtes, dans celle d'un membre, dans une plaie, dans une tumeur, etc., peut produire au loin une foule de phénomènes dont la cause nous échappe souvent, et que nous trouverions bientôt si nous réfléchissions à la distribution des branches provenant du tronc qui a pu être intéressé.—Pourquoi, dans ces phé-

nomènes, la sensibilité animale du nerf s'exalte-t-elle toujours au-dessous de la partie affectée? Pourquoi ce phénomène n'a-t-il jamais lieu du côté du cerveau, quoique cependant ce soit dans ce dernier sens que le sentiment se porte dans l'état naturel? Je l'ignore. — Aucun autre système, parmi ceux dont toutes les parties se tiennent comme celles du système nerveux, ne présente le même phénomène. Jamais l'artériel, le veineux, l'absorbant, ne ressentent ainsi, dans leurs ramifications diverses, les affections d'une partie quelconque de leur tronc. Le cellulaire ne s'affecte point au loin dans les maladies d'une de ses parties. Dans le muqueux qui est continu, une partie étant irritée, souvent d'autres s'affectent bien aussi, comme quand une pierre de la vessie fait souffrir au bout du gland; mais il y a toujours alors une portion intermédiaire, plus ou moins considérable, qui reste sans être douloureuse: c'est une véritable sympathie; au lieu qu'ici, depuis l'endroit affecté jusqu'aux extrémités nerveuses, tout souffre dans le tronc nerveux.

Influence des nerfs sur la sensibilité animale de tous les organes. — Après avoir considéré la sensibilité animale dans le système nerveux lui-même, il faut examiner le rôle que joue ce système dans cette propriété envisagée relativement à tous les autres organes, où il est souvent le moyen de transmission entre l'organe qui reçoit l'impression de la sensation, et le cerveau qui perçoit cette impression. Lors même qu'un point quelconque du système nerveux souffre, comme dans les cas précédents, la portion du nerf qui est intermédiaire à ce point et au cerveau, sert de conducteur à l'impression. Ainsi dans la contractilité animale, les nerfs sont-ils toujours intermédiaires au cerveau, qui est le principe du mouvement, et au muscle qui exécute ce mouvement. Il y a cependant plus de difficulté pour le premier mode de transmission que pour celui-ci, qui, pour être exposé avec précision, exige qu'on distingue deux espèces de sensations perçues par le principe sensitif intérieur, 1° les externes; 2° les internes. — Les sensations externes sont de deux ordres, 1° les générales; 2° les particulières. Les sensations générales dérivent du tact, comme nous le verrons; elles indiquent la présence des corps qui sont en contact avec les organes externes, elles donnent des impressions générales de chaud et de froid, d'humide et de sec, de mou et de dur, etc.; elles produisent un sentiment douloureux lorsque les organes extérieurs sont déchirés, piqués, agacés par un agent chimique, etc. Ces sensations peuvent naître sur la peau, l'œil, l'oreille, la bouche, les narines, sur le commencement de toutes les surfaces muqueuses, etc.; tous les corps de la nature sont susceptibles de les produire, comme tous les organes extérieurs peuvent les percevoir. 2° Les sensations particulières sont relatives à certains corps extérieurs déterminés, ou à des émanations spéciales des corps environnants. Ainsi l'œil perçoit exclusivement la lumière, le nez les odeurs, l'oreille les sons, la langue les saveurs, etc. Ces sensations particulières sont, jusqu'à un certain point, indépendantes des générales; ainsi l'œil peut cesser de voir, le nez de sentir, l'oreille d'entendre, la langue de goûter, et cependant ces différents organes peuvent conserver la faculté de percevoir les attributs généraux de chaud et de froid, d'humide et de sec, etc., peuvent être le siége d'une douleur réelle. Tous les jours nous voyons les malades affectés de goutte sereine souffrir de l'œil, ceux affectés de surdité avoir des maux d'oreille, etc. J'ai vu un homme privé de l'odorat à la suite de l'usage du mercure, et chez qui l'irritation de la pituitaire était très-pénible, etc. Il faut donc bien distinguer, dans les organes des sens, ce qui appartient au tact général, d'avec ce qui est dépendant du mode particulier de sensibilité que chacun a en partage. — Si maintenant nous examinons le rôle des nerfs cérébraux dans ces deux espèces de sensibilité animale, il paraît qu'ils sont également essentiels à l'une et à l'autre. 1° Cela est hors de doute pour les organes des sens: jamais la vue, l'ouïe, l'odorat ni le goût, n'ont subsisté après une lésion un peu grave de nerfs optiques, auditifs, olfactifs, gustatifs, etc. Je ne parle pas du toucher, qui n'a pas besoin, comme les autres sens, d'une modification particulière de sensibilité animale, et qui n'exige que le tact général, plus une forme particulière dans les organes qui en sont pourvus, pour pouvoir se mouler à la conformation des corps extérieurs. 2° Quant aux sensations générales, toutes les fois que les nerfs cutanés cessent d'être totalement en action dans une partie quelconque de la peau, elle devient aussi absolument insensible; on peut la pincer, l'irriter, la brûler, etc.; elle ne ressent rien. Les paralysies complètes du

sentiment présentent chez l'homme ce phénomène, qu'on peut produire à volonté chez les animaux en eoupant ou en liant tous les nerfs qui vont se rendre à un membre. Quand le taet général reste à la pituitaire après la perte de l'odorat, le nerf olfactif a été seul paralysé ; si les nerfs entrant par le trou sphéno-palatin, par les ouvertures antérieures et postérieures des narines, cessaient d'être aussi en action, le taet général se perdrait également. Il en est de même pour les autres organes sensitifs.— Je erois donc que les nerfs sont actuellement néeessaires aux sensations extérieures, quelle que soit leur nature. Aussi remarquez que tous les organes avee lesquels les corps extérieurs peuvent être en contaet, eomme le système dermoïde, toutes les origines du muqueux et les organes des sens, sont pourvus plus ou moins abondamment de nerfs cérébraux: aucun ne reçoit des nerfs des ganglions. Cette portion extérieure du système nerveux de la vie animale est très-considérable : réunie à la portion qui se rend dans les museles volontaires, elle forme la presque totalité de ce système, qui n'a que de très-petites appendices dans les organes de la vie intérieure. — Quant aux sensations intérieures, elles présentent des phénomènes beaueoup plus obscurs que les précédents. Il est hors de doute que le eerveau est le centre de ees sensations eomme de eelles qui ont lieu au dehors : en effet si on suspend l'aetion de eet organe par le vin, par l'opium, ou par tout autre moyen , de vives douleurs ont beau affeeter les organes intérieurs, ces douleurs ne sont point ressenties. Ainsi quand le eerveau est frappé de eommotion, quoique l'impression des sons , de la lumière, des odeurs , se fasse comme à l'ordinaire sur l'oreille, l'œil et les narines restés intaets, cependant on n'entend , on ne voit ni on ne sent point. Mais eomment les impressions faites sur les organes intérieurs arrivent-elles au cerveau? Voiei différents phénomènes qu'il est impossible de bien concevoir, en supposant que les nerfs sont chargés de transmettre ces impressions exactement comme celles qui sont éprouvées par les organes extérieurs.—1° Il y a des organes jouissant de la plus vive sensibilité sous le moindre eontaet, et qui eependant reçoivent des nerfs très-peu apparents : telle est la membrane médullaire des os longs. 2° Certains organes où les nerfs cérébraux pénètrent manifestement, comme le foie, le poumon, peuvent être impunément irrités sur les animaux, sans que eeux-ei paraissent souffrir. 3° Les muscles de la vie animale, dans la structure desquels entrent tant de nerfs, où les rameaux de eeux-ei jouent un si grand rôle sous le rapport de la eontraetilité animale, ne font presque pas éprouver de douleur lorsqu'on coupe leur tissu sans intéresser les filets nerveux qui les pénètrent. 4° Les ligaments, qu'aueun nerf ne pénètre, font ressentir de vives douleurs lorsqu'on les distend, eomme mes expérienees l'ont prouvé. Il en est de même des tendons, des aponévroses, etc. 5° Tous les organes à la structure desquels le système nerveux est manifestement étranger, transmettent cependant au cerveau les plus douloureuses impressions lorsqu'ils sont enflammés, ete., ete. — Je pourrais aeeumuler une foule d'autres faits, que les antagonistes de Haller ont recueillis avee soin ; mais ceux-là sont d'une évidenee telle, qu'on ne peut se refuser de eonvenir que l'opinion de ee célèbre physiologiste ne saurait être entièrement admise. — Tout ee que nous savons sur les sensations intérieures, c'est que , 1° il y a un organe où siège la cause du sentiment; 2° que eet organe transmet au cerveau les modifications partieulières qu'il éprouve dans ses forees vitales. Mais nous ignorons complètement le moyen de eommunication de l'un avee l'autre. Voilà pourquoi, dans ma division des forees vitales, j'ai évité toute base systématique. La distinction des deux espèees de sensibilité, de trois espèees de eontraetilité, repose uniquement sur l'observation des faits. Telle est l'obseurité des phénomènes de la vie, que je doute que nous puissions jamais établir des divisions, d'après la connaissance de la nature, de l'essence des forces vitales. —Je remarque qu'il y a cette grande différenee entre la sensibilité et la contractilité animales, que dans la première, les nerfs sont dans eertains cas les agents évidents de eommunieation des organes qui reçoivent l'impression avec le eerveau qui la perçoit, mais que, dans d'autres eas, nous ignorons le mode de rapport ; tandis que toujours, dans la seconde, c'est manifestement par les nerfs que le eerveau communique avec les museles, et que jamais les organes ne peuvent exécuter un mouvement volontaire sans l'influenee des nerfs cérébraux. — Bornons-nous à eet aperçu général, qui est de stricte observation; abandonnons le

raisonnement là où les expériences propres à lui servir de base nous manquent. Quelques auteurs modernes ont été moins sages; ils ont admis une atmosphère nerveuse se propageant plus ou moins loin, et agissant à une distance déterminée; de manière que, quoiqu'un organe ne reçoive point de nerf, il suffit qu'il soit dans l'atmosphère d'un cordon nerveux pour être le siége des sensations. Cette idée ingénieuse de Reil est à placer à côté du grand nombre de celles dont Bordeu a semé ses ouvrages, et qui prouvent plus le génie de l'auteur que son esprit exact, judicieux et ennemi de toute opinion à laquelle la rigoureuse expérience ne sert pas de base. En effet, qu'est-ce que c'est que cette atmosphère? Est-ce une émanation qui se fait continuellement à l'extérieur des nerfs? Est-ce un fluide qui en est indépendant, et que la nature a placé autour de chaque cordon nerveux comme elle a placé l'air autour de la terre? Est-ce une puissance qui a été donnée aux nerfs d'agir au loin sans corps intermédiaire? Certaines expériences galvaniques ont bien paru prouver quelque chose de semblable dans les nerfs; mais ces expériences n'ont aucun rapport avec la transmission de la sensibilité animale. D'ailleurs quand une douleur se développe au milieu d'un tendon très-épais, dans le centre d'une articulation très-large, de celle du genou, par exemple, etc., il faudrait donc que l'atmosphère d'activité nerveuse s'étendît quelquefois jusqu'à un pouce. Pourquoi ne souffre-t-on pas en irritant une partie insensible qui est à côté d'un nerf, ou même collée à lui, tandis que la douleur est très-vive dans une partie enflammée, quoiqu'elle soit très-loin de tout cordon nerveux? Les nerfs auraient donc aussi une sphère d'activité pour le mouvement? Mais pourquoi la contiguité du nerf ne suffit-elle jamais pour le produire dans les muscles? Pourquoi en est-il de même du sentiment?

Contractilité animale. Influence des nerfs sur celle des autres parties.— Le tissu des nerfs est absolument dépourvu de cette contractilité. Aucune espèce de mouvement sensible n'y est jamais observée : cependant ils jouent un rôle essentiel dans cette propriété, considérée relativement aux muscles de la vie animale. Nous verrons qu'ils sont les agents essentiels qui leur transmettent le principe du mouvement; en sorte que la contractilité animale suppose toujours trois actions successivement exercées, savoir celle du cerveau, des nerfs et des muscles. — Ici l'opinion des physiologistes a été singulièrement partagée sur la manière dont l'influence nerveuse se propage. Les uns ont admis une espèce de vibration, les autres un fluide parcourant les canaux insensibles de ces organes. Cette dernière hypothèse est encore fort accréditée. Que n'a-t-on pas dit sur la nature albumineuse, électrique, magnétique, etc. de ce fluide? L'article des nerfs, dans la plupart des traités de physiologie, est presque uniquement consacré à l'examen de cette question, dont je ne m'occuperai point ici, parce que nous n'avons sur elle aucune donnée fondée sur l'expérience. D'ailleurs, ne pouvons-nous pas, sans connaître le mode d'action nerveuse, étudier et analyser les phénomènes des nerfs? C'est le défaut de tous les physiologistes anciens, d'avoir voulu commencer par où il faudra un jour finir. La science était encore au berceau, que toutes les questions dont on s'y occupait roulaient sur les causes premières des phénomènes vitaux. Qu'en est-il résulté? d'énormes fatras de raisonnement, et la nécessité d'en venir enfin à l'étude rigoureuse de ces phénomènes, en abandonnant celle de leurs causes, jusqu'à ce que nous ayons assez observé pour établir des théories. Ainsi a-t-on disputé, pendant des siècles, sur la nature du feu, de la lumière, du chaud, du froid, etc. jusqu'à ce qu'enfin les physiciens s'étant aperçus qu'avant de raisonner il fallait avoir des bases pour le raisonnement, se sont mis à rechercher ces bases, et ont créé la physique expérimentale. Ainsi d'interminables disputes ont-elles agité les écoles sur la nature de l'âme, du jugement, etc. jusqu'à ce que les métaphysiciens aient vu qu'au lieu de vouloir connaître l'essence de nos facultés intellectuelles, il fallait en analyser les opérations. Chacune des sciences naturelles a presque eu deux époques; 1° celle des derniers siècles, où les causes premières étaient l'unique objet des discussions; époque vide pour les sciences; 2° celle où elles ont commencé à se composer de l'étude des seuls phénomènes que l'expérience et l'observation démontrent. Eh bien! la physiologie a encore un pied dans la première époque, tandis que déjà elle en a placé un dans la seconde. C'est aux physiologistes actuels à lui faire faire le pas tout entier.

Propriétés de la vie organique, con-

sidérées dans les nerfs. — Elles sont en général très-peu marquées dans ces organes. Ils manquent de contractilité organique sensible. L'insensible et la sensibilité organique n'y sont qu'au degré nécessaire à la nutrition; car ces propriétés n'ont point d'autres fonctions à y entretenir. Aussi remarquez que toutes les maladies du système nerveux sont presque des lésions de la sensibilité animale, et que très-peu supposent un trouble dans l'organique. Presque jamais d'altération dans le tissu nerveux; point de tumeurs, de fongus, d'ulcérations, etc., comme dans les systèmes où les propriétés organiques sont prédominantes. Aussi l'anatomie pathologique trouve-t-elle très-peu de quoi s'exercer dans les nerfs. — Le mouvement habituel d'une partie augmente quelquefois un peu la sensibilité organique des nerfs qui s'y trouvent, y rend leur nutrition plus active, et leur volume plus apparent; mais en général, ce phénomène y est infiniment moins sensible que dans les muscles. D'un autre côté, quoique les nerfs aient perdu la faculté de transmettre le sentiment et le mouvement, ce dernier surtout, ils conservent encore long-temps le même degré de sensibilité organique, et leur nutrition a lieu comme à l'ordinaire. J'ai examiné plusieurs fois comparativement les nerfs du côté sain et ceux du côté de l'hémiplégie; je n'y ai trouvé aucune différence. Ce n'est que quand le membre finit par s'atrophier, ce qui n'arrive souvent qu'au bout d'un temps très-long; ce n'est, dis-je, qu'alors que le nerf diminue de volume. — J'ai recherché aussi souvent si, lorsqu'une partie où il y a des nerfs a long-temps été le siége de sensations douloureuses non interrompues, la nutrition de ceux-ci est altérée, et par conséquent si leur sensibilité organique est troublée. J'ai disséqué les cordons stomachiques dans les cancers au pylore, les nerfs utérins dans ceux de la matrice; je n'ai point trouvé de différence très-sensible, excepté sur deux sujets où ils étaient un peu augmentés. Desault a trouvé aussi sur un cadavre affecté de carcinome aux doigts, le nerf médian très-volumineux; mais ce phénomène n'est certainement point général, comme l'est, par exemple, dans ces sortes de tumeurs, la dilatation des artères. Quant aux douleurs aiguës, comme celles du rhumatisme, des diverses inflammations, etc., quelque vives qu'elles soient, elles n'influent jamais sur la nutrition des nerfs qui peuvent servir à les transmettre. Lors même que la douleur siège dans le tissu nerveux lui-même, comme dans le tic douloureux, souvent il n'y a pas lésion organique. Au moins Desault a eu occasion d'ouvrir deux malades ayant eu ce mal, et chez qui les nerfs étaient comme du côté opposé. Ceci mérite cependant des recherches nouvelles, et il se pourrait très-bien que dans plusieurs cas, la substance intérieure des cordons nerveux fût un peu altérée; car je conserve le nerf sciatique d'un sujet qui éprouvait une douleur très-vive dans tout son trajet, et qui présente à la partie supérieure une foule de petites dilatations variqueuses des veines qui le pénètrent.

Influence des nerfs cérébraux sur les propriétés organiques des autres parties. — Les nerfs cérébraux influent-ils sur la sensibilité organique des autres parties? Je crois que non, et c'est là la différence essentielle qui la distingue de la sensibilité animale, que l'on ne conçoit que difficilement, surtout dans son état naturel et dans les sensations extérieures, sans l'influence nerveuse intermédiaire au cerveau et à la partie qui reçoit l'impression. Pour prouver cette assertion, examinons les fonctions qui dépendent de la sensibilité organique. Ce sont, 1° la circulation capillaire; 2° la sécrétion; 3° l'exhalation; 4° l'absorption; 5° la nutrition. Dans tous les phénomènes de ces fonctions, les fluides font sur les solides une impression dont nous n'avons point la conscience, et en vertu de laquelle ces solides réagissent. C'est par la sensibilité organique que le solide reçoit l'impression, c'est par la contractilité insensible qu'il réagit: or dans aucun de ces cas, les nerfs ne paraissent jouer un rôle essentiel. — 1° La circulation capillaire se fait dans les cartilages, les tendons, les ligaments, etc., où les nerfs de la vie animale ne pénètrent point. L'inflammation qui n'est qu'un vice, une exaltation de cette circulation capillaire, survient dans ces organes, comme dans ceux qui sont le plus éminemment nerveux: que dis-je? là où il y a le plus de nerfs, ce n'est pas là où cette affection est plus fréquente: les muscles en sont un exemple. La langue dont la surface reçoit à elle seule plus de nerfs que des portions quadruples, quintuples même de la surface muqueuse, la langue ne s'enflamme pas si souvent que le reste de ce système. La rétine, qui est toute nerveuse, est très-rarement enflammée. Rien de plus

rare, comme je l'ai dit, que l'inflammation des nerfs eux-mêmes; presque jamais la substance intérieure du cerveau ne s'enflamme. D'un autre côté, examinez les surfaces séreuses, le tissu cellulaire, où infiniment peu de nerfs se trouvent: à tout instant la circulation capillaire y est activée, et l'inflammation survient. Dans les membres des paralytiques, dans les animaux dont vous coupez les nerfs pour rendre une partie insensible, la circulation capillaire ne continue-t-elle pas comme à l'ordinaire, là où l'action nerveuse a cessé? Est-ce que jamais vous avez accéléré cette circulation dans un membre, est-ce que vous y avez fait naître une inflammation, en augmentant convulsivement, par irritation, l'action des nerfs de ce membre? Les phénomènes convulsifs et ceux des paralysies, sont totalement distincts, n'ont aucune analogie avec ceux des inflammations : ce qui devrait exister cependant si les nerfs cérébraux influaient sur ceux-ci. Dans les premiers phénomènes, c'est la sensibilité animale qui est altérée ; dans les seconds, c'est l'organique ; celle-ci est donc indépendante des nerfs cérébraux. — 2° L'exhalation est la seconde fonction à laquelle cette dernière propriété préside. Je renvoie au système dermoïde, pour prouver que la sueur est indépendante des nerfs. J'observe seulement ici, que dans la synoviale, où il se fait une exhalation manifeste, il n'y a presque pas de nerfs; que les surfaces séreuses et le tissu cellulaire, si remarquables par cette fonction, en sont presque privés, comme je l'ai dit; que toutes les fois qu'il se fait des exhalations accidentelles, comme dans les kystes, dans les hydatides, etc., les nerfs sont évidemment sans nulle influence, puisque la tumeur en est constamment dépourvue; qu'en agissant d'une manière quelconque sur le système nerveux, qu'en irritant les nerfs, le cerveau ou la moelle épinière, pour exciter ce système, qu'en liant ou en coupant les premiers, et en comprimant les seconds, pour anéantir ou affaiblir son action, jamais on ne trouble en aucune manière les exhalations cellulaires, séreuses, synoviales ou cutanées; enfin, que les maladies du système nerveux n'ont jamais sur cette fonction aucune autre influence que celle qui dérive des sympathies générales. — 3° J'en dirai autant de l'absorption. C'est pendant le sommeil que la peau absorbe souvent le plus facilement: or le système nerveux est alors, comme le cerveau, en intermittence d'action. Cette intermittence à laquelle il est périodiquement soumis, devrait en déterminer une dans toutes les absorptions séreuses, synoviales, médullaires, etc. ; or, cependant, elles ont lieu continuellement. Il en est de même de toutes les fonctions auxquelles préside la sensibilité organique; elles sont essentiellement continues, quoique les actions nerveuse et cérébrale soient essentiellement intermittentes. 4° Même observation pour les sécrétions, quoi qu'en ait dit Bordeu. Je renvoie du reste ce point au système glanduleux. 5° La nutrition a lieu dans les parties qui ne reçoivent manifestement aucun nerf, dans les cartilages, les tendons, etc.: elle se fait dans les membres paralysés; ses altérations sont toujours actuellement indépendantes de celles du système nerveux. Les personnes où ce système est le plus exalté, qui sont les plus sensibles, ne sont pas celles où la nutrition est la plus active. Dans aucune expérience on n'a, je crois, jamais pu influencer la nutrition en agissant sur le cerveau, sur les nerfs ou sur la moelle épinière. Sans doute le marasme succède à toutes les maladies nerveuses prolongées ; mais c'est un phénomène commun à une foule de maladies. Dans les paralysies, le long repos, autant que le défaut d'action des nerfs, influe sur l'atrophie; car celle-ci reste très-long-temps sans se manifester. Qui ne sait que souvent, au bout de deux, trois, ou quatre ans même, le membre malade est exactement égal à celui qui est sain? D'ailleurs, la nutrition naturelle obéit aux mêmes lois que les nutritions accidentelles, comme celles qui arrivent dans la formation des tumeurs fongueuses, sarcomateuses, dans les bourgeons charnus, etc. Or les nerfs cérébraux sont bien manifestement étrangers à toutes ces productions; jamais elles n'en renferment: phénomène bien différent de celui que nous offre le système artériel, lequel se développe presque toujours d'une manière remarquable dans ces tumeurs. Enfin, nous verrons plus bas que les nerfs ne sont jamais en proportion d'accroissement avec les parties auxquelles ils se distribuent. — D'après tout ce que nous venons de dire, il est évident que tous les phénomènes auxquels président ce qu'on nomme communément les forces toniques, savoir, la sensibilité organique et la contractilité insensible, sont actuellement indépendants de l'action nerveuse, que ces propriétés ne sauraient, par

conséquent, comme celles de la vie animale, nécessiter cette action. Chaque espèce de sensibilité a ses phénomènes maladifs auxquels elle préside. Les inflammations, toutes les suppurations, la formation des tumeurs, les hydropisies, les sueurs, les hémorragies, les vices des sécrétions, etc., etc., tiennent à des altérations de la sensibilité organique; tandis que tout ce qui est spasme, convulsion, paralysie, somnolence, torpeur, lésion des fonctions intellectuelles, etc., tout ce qui, en un mot, tend dans les maladies à rompre nos rapports avec les corps environnants, appartient à des altérations de sensibilité ou de contractilité animale, et suppose un trouble plus ou moins marqué dans le système nerveux. — En général, les maladies qui troublent les fonctions de la vie animale, sont d'une nature toute différente de celles qui rompent l'harmonie de la vie organique. Ce ne sont plus le même caractère, la même marche, les mêmes phénomènes. Mettez d'un côté les lésions des sens extérieurs, la cécité, la surdité, la perte du goût, etc.; celle des sens internes, la manie, l'épilepsie, l'apoplexie, la catalepsie, etc.; celle des mouvements volontaires, etc.: de l'autre côté, placez les fièvres, les hémorragies, les catarrhes etc.; et toutes les maladies qui troublent la digestion, la circulation, la respiration, la sécrétion, l'exhalation, l'absorption, la nutrition, etc., vous verrez quelle immense différence les sépare.— Les médecins emploient trop vaguement le mot influence nerveuse. Si en médecine, comme en physiologie, on ne s'habituait qu'à se servir d'expressions auxquelles un sens précis et rigoureux est attaché, celle-ci serait infiniment moins employée. — Il paraît que les nerfs ont quelque influence encore peu connue sur la production de la chaleur animale. Voici différents faits qui se rapportent à cette influence. 1° Dans l'anévrisme, la ligature du nerf est souvent suivie d'un sentiment de torpeur et de froid général dans le membre. 2° Quelquefois, dans les hémiplégies, la partie affectée est inférieure en température à celle qui est saine, quoique cependant le pouls soit aussi fort d'un côté que de l'autre. 3° Un des caractères des fièvres ataxiques, dont le siége spécial est dans le cerveau, c'est souvent une irrégularité remarquable dans la température des différentes parties du corps. 4° Les animaux à système nerveux très-caractérisé, comme les quadrupèdes et les oiseaux, sont, de tous, ceux où le degré de chaleur naturelle est le plus marqué. 5° Je connais une personne qui a eu le nerf cubital coupé par un morceau de verre au-dessus du pisiforme, et dont le petit doigt et l'annulaire sont constamment restés plus froids. 6° Souvent, dans les luxations, la compression des nerfs par les têtes osseuses, produit un effet analogue, etc. — Cependant il s'en faut de beaucoup que la chaleur augmente toutes les fois que le système nerveux accroît son action, ou qu'elle diminue lorsque cette action devient moindre; il y a même autant de cas où la chaleur paraît indépendante du système nerveux, qu'il y en a où elle y semble liée; en sorte que nous sommes bornés encore ici à recueillir les faits sans en tirer des conséquences générales.

Sympathies. — Je divise ce que j'ai à dire sur les sympathies des nerfs, comme ce que j'ai dit sur leurs forces vitales; c'est-à-dire que je vais examiner d'abord les rapports que chaque nerf entretient avec les autres parties, qu'ensuite je parlerai de l'influence générale que le système nerveux exerce sur les sympathies, du rôle qu'il y remplit.

Sympathies propres aux nerfs. — Il n'est pas question, dans les rapports du système nerveux avec les autres systèmes, de ceux qu'il entretient avec les muscles et avec le cerveau. En effet, ces rapports sont naturels; car les uns ne peuvent être affectés sans que les autres ne s'en ressentent. Ces trois organes n'en font, pour ainsi dire, qu'un sous ce point de vue. Ainsi le battement des artères est-il toujours enchaîné à l'action du cœur, etc. Toute idée de sympathie exclut celle d'un enchaînement naturel de fonctions. Barthez s'est trompé sur ce point. Je parle uniquement des rapports contre nature, des phénomènes qui surviennent entre un organe et une portion du système nerveux qui n'est point liée avec lui par l'ordre naturel de la vie: or, considérées ainsi, les sympathies nerveuses sont très-nombreuses. — 1° Deux nerfs d'une même paire sympathisent souvent entre eux. On connaît en médecine les rapports qu'il y a entre les deux optiques: l'un étant troublé dans ses fonctions, souvent l'autre le devient aussi. Cela arrive plus rarement dans les oreilles, dans les narines, etc.; mais cela y a cependant lieu. Souvent, dans la névralgie, mot que j'adopte bien volontiers, et qui manquait dans la science pour exprimer une classe de maladies dont chaque

genre porte presque un nom isolé ; souvent, dis-je, dans la névralgie, un nerf souffrant, le correspondant devient douloureux, sympathiquement. J'en ai un exemple dans ce moment-ci ; c'est une femme qui depuis deux mois est attaquée d'une sciatique au membre gauche. Dans les changements de temps, une douleur exactement semblable se répand sur le trajet du nerf du côté opposé. Je lui ai fait appliquer deux vésicatoires sur la cuisse primitivement malade ; la douleur a disparu en même temps des deux côtés au bout de douze heures. Ainsi, pour guérir des douleurs fixées dans les deux yeux, suffit-il souvent d'agir sur un seul, etc. — 2° Quelquefois deux nerfs du même côté sympathisent sans appartenir au même tronc. Ainsi une lésion du frontal a été plusieurs fois suivie d'une cécité subite par l'affection du nerf optique, etc. — 3° Dans d'autres cas, ce sont les branches d'un tronc commun qui s'influencent réciproquement, comme quand un rameau des temporaux superficiels étant intéressé dans l'opération de l'artériotomie, toute la face, qui reçoit aussi ses nerfs de la cinquième paire, devient douloureuse, etc. — 4° D'autres fois ce n'est point entre eux que les nerfs sympathisent, mais bien avec d'autres organes ; et alors, tantôt ils influencent, tantôt ils sont influencés. — Je dis d'abord qu'ils influencent : ainsi un nerf étant irrité d'une manière quelconque, une foule de phénomènes sympathiques naissent dans l'économie. Les maladies présentent fréquemment ces faits. C'est ainsi que dans le tic douloureux et dans les maladies analogues, où le tissu nerveux est spécialement affecté, tantôt la sensibilité animale est exaltée dans diverses parties éloignées, et de là les douleurs qu'on éprouve souvent à la tête, dans les viscères intérieurs, douleurs qui cessent quand la cause qui les entretenait a disparu : tantôt c'est la contractilité animale ; de là les convulsions qui surviennent quelquefois dans des muscles différents de ceux qui reçoivent des branches du nerf affecté. Dans certains cas, c'est la contractilité organique sensible qui est excitée sympathiquement par les affections nerveuses. Ainsi, dans les accès de douleurs névralgiques, souvent il y a des vomissements spasmodiques ; le cœur précipite son action, etc. On peut, dans les expériences, déterminer les mêmes phénomènes. Ainsi, en agissant sur les nerfs des membres inférieurs ou supérieurs, en les irritant d'une manière quelconque, après qu'ils ont été mis à nu, j'ai fréquemment occasionné des vomissements, ou des convulsions dans des muscles absolument étrangers aux nerfs que j'irritais. — En second lieu, les nerfs peuvent être influencés par les organes malades : c'est ainsi que, dans une foule d'affections aiguës et chroniques, des douleurs sympathiques se répandent sur le trajet de différents nerfs, aux membres surtout. Comme la sensibilité animale est la propriété dominante des nerfs, c'est presque toujours elle qui y est mise sympathiquement en jeu. Les médecins n'ont point distingué avec assez de précision ce qui, dans les douleurs des membres, appartient aux nerfs, d'avec ce qui a son siége dans les muscles, les aponévroses, les tendons, etc.

Influence des nerfs sur les sympathies des autres organes. — Les auteurs ont été extrêmement divisés sur la cause qui entretient les sympathies. Comment un organe qui n'a aucun rapport avec un autre qui est souvent très-éloigné, peut-il l'influencer au point d'y produire des désordres très-graves, par la seule raison qu'il est affecté ? Ce phénomène singulier se présente souvent dans l'état de santé ; mais il est si prodigieusement multiplié dans les maladies, que si on ôtait de chacune les symptômes qui ne sont pas exclusivement dépendants du trouble de la fonction qui est spécialement altérée, elles offriraient un état de simplicité aussi facile pour leur étude, que peu embarrassant pour leur traitement. Mais à peine un organe est-il affecté, que tous semblent ressentir simultanément le mal qu'il éprouve, et que chacun paraît s'agiter à sa manière pour chasser la cause morbifique fixée sur l'un d'eux. — La plupart des auteurs ont cru que les nerfs étaient le moyen général de communication qui lie les organes les uns aux autres, et qui enchaîne ainsi leurs dérangements. Les anastomoses ne leur ont paru destinées qu'à cet usage ; et dans cette opinion, les uns ont pensé que le cerveau était toujours intermédiairement affecté ; les autres ont rejeté cet intermédiaire. La communication des parties par le moyen des vaisseaux sanguins a paru aussi une cause de sympathies. D'autres ont admis la continuité du tissu cellulaire ; quelques-uns celle des membranes muqueuses. Je ne m'attacherai point à réfuter en détail ces différentes hypothèses ; j'observerai seulement que si aucune n'est applicable à tous les cas de sympathies, c'est qu'on a

envisagé d'une manière trop générale ces aberrations des forces vitales : on a cru qu'un principe unique leur présidait, et on a recherché ce principe. Mais il faut nécessairement, pour décider la cause qui entretient les sympathies, les diviser, comme je l'ai fait pour les propriétés vitales : car de même que chacune de ces propriétés suppose des phénomènes différents, de même les sympathies qui les mettent en jeu, diffèrent aussi. Pour bien faire saisir cette distinction des sympathies, supposons un organe malade, l'estomac par exemple : il devient alors un foyer d'où part une foule d'irradiations sympathiques, qui mettent en jeu, dans d'autres parties, tantôt la sensibilité animale, comme quand des douleurs de tête se manifestent alors; tantôt la contractilité de même espèce, ce qui a lieu lorsque les vers de l'estomac donnent des convulsions aux enfants ; tantôt la contractilité organique sensible, qui, exaltée dans le cœur par certaines coliques stomacales, occasionne la fièvre ; souvent la contractilité organique insensible et la sensibilité organique, comme quand les affections gastriques augmentent sympathiquement les sécrétions qui se font sur la langue, et y produisent un enduit muqueux. Il y a donc des sympathies de sensibilité et de contractilité animales, de sensibilité et de contractilité organiques. Cela posé, examinons la cause de chacune. — 1° Quand la sensibilité animale s'exalte sympathiquement dans une partie, cela ne dépend pas toujours des communications nerveuses ; car souvent l'organe où est la cause matérielle de la douleur ne reçoit point de nerfs, comme les tendons, les cartilages, etc. ; donc il ne peut communiquer par eux avec celui où l'on rapporte cette douleur. D'un autre côté, nous avons vu plus haut qu'il est encore très-incertain que les nerfs soient les agents uniques qui portent au cerveau les sensations intérieures : donc on ne peut pas dire que l'organe agit d'abord sur lui par leur moyen, et qu'il réagit ensuite sur la partie où l'on rapporte la douleur, par ceux qui s'y rendent. Peut-on concevoir que le tissu cellulaire soit un agent de communication de la douleur, lui qui est insensible? D'ailleurs, remarquez que les parties les plus abondamment pourvues de ce tissu, comme le scrotum, le médiastin, etc., ne sont pas celles qui sympathisent le plus. J'en dirai autant des vaisseaux sanguins, qui, par leur nature, ne sont nullement propres à transmettre la sensibilité animale, et qui d'ailleurs n'existent pas dans tous les organes. — Il paraît que toutes les douleurs sympathiques ne sont autre chose qu'une aberration du principe sensitif interne, lequel rapporte à une partie une sensation dont la cause existe sur une autre. Ainsi, quand l'extrémité du moignon fait souffrir le malade qui vient d'éprouver une amputation, le principe qui sent en lui éprouve bien la sensation, mais il se trompe sur l'endroit d'où elle part ; il la rapporte au pied qui n'existe plus. Il en est de même quand une pierre irritant la vessie, c'est l'extrémité du gland qui souffre. Ainsi toute sympathie de sensibilité animale est caractérisée par l'intégrité de la partie où nous rapportons la douleur, et par la cessation de cette douleur sympathique dès que la cause qui agit ailleurs a cessé. Il est donc probable, quand une partie souffre sympathiquement, que celle qui est le siége de la cause matérielle de la douleur agit d'abord sur le cerveau, soit par les nerfs, soit par un moyen que nous ignorons; et que quand celui-ci perçoit la sensation qui lui arrive, il se méprend sur cette sensation, et la rapporte à une partie d'où elle ne naît point ; ou bien il la rapporte en même temps et à l'endroit où elle naît, et à un autre où elle n'existe point, car cela arrive assez communément. La pierre, par exemple, fait en même temps souffrir et à la vessie et au bout du gland. — Ces aberrations de sensibilité animale existent donc entièrement dans le cerveau. C'est une irrégularité, un trouble dans la perception. Cette irrégularité présente des phénomènes très-analogues à ceux-ci : on rapporte souvent à la peau un sentiment de chaleur, comme nous le verrons, quoique le calorique ne s'y dégage pas en plus grande quantité. On sait que souvent la sensation de la faim et celle de la soif sont purement sympathiques, et que la cause qui les produit dans l'ordre naturel n'existe point alors dans l'estomac ou les intestins. On connaît les illusions de la vision, de l'ouïe, de l'odorat même, etc. En général on n'a pas assez étudié les irrégularités de la perception. On a analysé celles de la mémoire, de l'imagination, du jugement, etc. Celles-ci ont été presque oubliées. Elles jouent le plus grand rôle dans les sympathies de sensibilité animale. — 2° La contractilité animale suppose constamment l'action nerveuse, lorsqu'elle est mise en jeu sympathiquement. En effet,

nous verrons que cette propriété ne peut s'exercer sans la triple action du cerveau, des nerfs qui vont aux muscles qui se meuvent, et des muscles eux-mêmes. Donc quand un muscle de la vie animale entre en action par l'irritation d'un organe éloigné quelconque, par la distension des ligaments du pied, par exemple, cet organe agit d'abord sur le cerveau, qui réagit ensuite au moyen des nerfs, sur les muscles volontaires qui entrent en convulsion. Voici d'ailleurs une expérience par laquelle je me suis assuré de la nécessité de l'influence cérébrale et nerveuse dans les sympathies qui nous occupent. J'ai coupé tous les nerfs du membre inférieur d'un côté, dans différents animaux, et j'ai ensuite irrité de mille manières différentes des parties très-sensibles, comme la rétine, la pituitaire, la moelle des os, etc. J'occasionnais de cette manière une foule de phénomènes sympathiques, tantôt de contractilité organique, comme des vomissements, des évacuations involontaires d'urine, de matières fécales, etc., tantôt de contractilité animale dans les muscles dont les nerfs étaient restés intacts. Or jamais les muscles dont ils avaient été coupés ne sont entrés en action. J'ai répété très-fréquemment ces expériences, qui auraient certainement produit des résultats, si les communications nerveuses pouvaient, sans l'intermède du cerveau, faire contracter les muscles de la vie animale. J'observe à ce sujet qu'on n'a point eu assez égard, dans les expériences sur la sensibilité, aux phénomènes sympathiques. Je ne sache pas même que ces phénomènes aient été l'objet d'aucun essai sur les animaux, avant ceux dont je donne ici les premiers résultats, et que je me propose de multiplier encore sous d'autres points de vue. Il y a donc deux choses dans toute sympathie de contractilité animale, savoir, 1° action sur le cerveau de l'organe qui souffre, par des moyens que nous connaissons encore très-peu; 2° réaction du cerveau sur les muscles volontaires. Dans cette dernière période de la sympathie, les nerfs de la vie animale sont des agents constamment nécessaires. — 3° Les nerfs cérébraux, ainsi que le cerveau, sont bien évidemment étrangers aux sympathies qui mettent en jeu la contractilité organique sensible ou l'irritabilité. En effet, si cela avait lieu, il faudrait que l'organe affecté agît d'abord sur le cerveau, et que celui-ci réagît sur le muscle involontaire : ainsi, quand le chatouillement fait vomir, il devrait y avoir double action de la peau sur le cerveau, et du cerveau sur l'estomac. Or jamais le cerveau n'exerce aucune influence sur les muscles involontaires : quelle que soit l'irration qu'on fasse éprouver aux nerfs qui s'y rendent, ils restent intacts. Donc, quoique le cerveau serait sympathiquement affecté, il ne réagirait point sur les muscles involontaires; donc les nerfs cérébraux ne sont pour rien dans les sympathies de contractilité organique sensible. La continuité des membranes n'est pas une cause plus réelle : en voici la preuve. On sait qu'en irritant la luette on fait soulever l'estomac : or comme la surface muqueuse est la même pour l'une et pour l'autre, on pourrait attribuer à cette circonstance ce phénomène sympathique. J'ai donc fait une plaie à la partie latérale du cou d'un chien ; j'ai saisi l'œsophage et je l'ai coupé transversalement ; la luette a été ensuite irritée : eh bien ! le chien, malgré l'interruption de continuité, a fait comme auparavant des efforts pour vomir. Avouons donc que nous ne connaissons point la cause des sympathies de contractilité organique sensible. — 4° J'en dirai autant des sympathies de sensibilité organique et de contractilité insensible. Nous avons prouvé que les nerfs n'ont aucune influence sur ces deux propriétés ; qu'en agissant sur eux on ne les augmente ni on ne les diminue en aucune manière, que jamais leurs maladies ne troublent les fonctions auxquelles ces propriétés président. Donc quand elles sont sympathiquement altérées, les nerfs paraissent étrangers à ces phénomènes. Ainsi, 1° toute exhalation sympathique, comme les sueurs des phthisiques, certaines infiltrations séreuses qui arrivent presque tout à coup, etc. ; 3° toute absorption analogue, triple fonction présidée par les propriétés précédentes, sont évidemment étrangères à l'influence nerveuse de la vie animale. J'en dirai autant des influences cellulaire, vasculaire, etc. Certainement on ne peut se fonder sur aucune donnée positive, pour expliquer comment ces moyens de communication font suer quand le poumon est affecté, font verser la salive dans la bouche quand la membrane palatine est irritée, etc. — De tout ce qui a été dit jusqu'ici, il résulte, 1° que les sympathies de sensibilité animale paraissent être, dans le plus grand nombre des cas, une aberration du principe qui perçoit en nous, et qui se trompe alors sur le lieu où

agissent les causes de sensations ; 2° que les sympathies de contractilité animale exigent inévitablement l'intermède du cerveau, mais que nous ignorons comment la partie affectée agit sur ce viscère, quoique nous sachions très-bien comment ce viscère sympathiquement excité réagit sur les muscles pour les faire contracter ; 3° que les causes des deux genres de sympathies organiques sont absolument inconnues, et qu'un voile épais recouvre les agents de communication qui lient, dans ce cas, l'organe d'où part l'influence sympathique, à celui qui la reçoit. — C'est cette obscurité des causes sympathiques, qui a fait que j'ai entièrement négligé toute espèce d'opinion hypothétique, pour classer les sympathies dans cet Ouvrage, où je les examine dans chaque système d'organes. Je n'ai eu égard qu'à la division naturelle, à celle qu'indiquent les forces vitales dont les sympathies ne sont qu'un exercice irrégulier. Or en s'en tenant à la plus rigoureuse observation, il est évident que cette division est la seule qui soit susceptible d'être admise ; et je crois qu'il n'y en a pas d'autre à employer, avant que nos connaissances soient assez étendues pour nous engager à les classer sur les causes qui les déterminent, et non sur les résultats qu'elles nous offrent. — Au reste, je ne saurais trop recommander de bien distinguer ce qui leur appartient, d'avec ce qui tient à l'enchaînement naturel des fonctions. Voyez ce qui arrive dans la syncope, dans l'apoplexie et dans l'asphyxie : un organe est malade, tous les autres cessent aussitôt d'agir. Eh bien ! les sympathies ne sont pour rien dans ces phénomènes. Les médecins ont été très-embarrassés de classer ces affections qu'ils ont rapportées, tantôt aux nerfs, tantôt aux systèmes sanguins, etc. Voici ce qui arrive dans chacune. — 1° Le cœur cesse le premier d'agir dans toute syncope, soit qu'elle soit due à une passion, à une odeur pénible, etc. La circulation étant arrêtée, le cerveau n'est plus excité par le sang ; il cesse son action, et toute la vie animale s'interrompt. La vie organique, que le sang entretient, est aussi subitement anéantie. 2° L'asphyxie commence par le poumon. La respiration se trouble ; elle envoie au cerveau un sang qui ne peut l'exciter ; celui-ci cesse de correspondre avec les sens, et de déterminer les mouvements volontaires, etc., etc. 3° C'est au cerveau que l'apoplexie a son premier siége ; aussi interrompt-elle tout de suite la vie animale ; puis, quand elle est très-forte, le cerveau ne pouvant plus entretenir les mouvements des muscles intercostaux, ces mouvements s'arrêtent; l'action mécanique, puis la chimique du poumon cessent ; la circulation ne peut se faire, et la vie organique s'interrompt. On voit donc que dans tous les phénomènes de ces affections, la lésion d'un organe entraîne, par une conséquence naturelle, la suspension d'action des autres. — Cela est tout différent dans les sympathies. Ainsi les fonctions de la peau étant suspendues, ce sont tantôt les poumons, tantôt l'estomac, tantôt les intestins, qui s'en ressentent et qui s'affectent : ces phénomènes sympathiques peuvent se manifester, comme ne point se développer ; au contraire, quelle que soit celle des actions cérébrale, pulmonaire ou cardiaque, qui soit troublée, il est impossible que les deux autres ne s'altèrent pas consécutivement.

§ III. *Propriétés de reproduction.*— Les nerfs se reproduisent-ils quand ils ont été coupés? Les expériences de plusieurs anatomistes distingués le prouvent évidemment. Quel est le mode de cette reproduction? Pour peu qu'on examine le résultat de ces expériences, il est facile de voir qu'il n'a rien de particulier pour le système nerveux, que c'est une simple cicatrisation analogue au cal des os, à la cicatrice de la peau, etc. Quand un nerf a été coupé, ses deux bouts s'enflamment, le tissu cellulaire qu'il contient pousse des végétations par la propriété de reproduction que nous lui avons reconnue. Ces végétations venant à se rencontrer, contractent ensemble des adhérences qui réunissent les deux bouts divisés du nerf. Comme le tissu cellulaire, moyen d'union, naît de l'extrémité coupée du névrilème, ainsi que celui qui est intermédiaire aux cordons, il participe à la nature névrilématique, et devient un parenchyme de nutrition dont le mode de sensibilité organique est analogue à celui des nerfs, et dont les vaisseaux viennent, pour cela, y déposer la substance médullaire, laquelle donne une apparence nouvelle à la cicatrice nerveuse, et la fait ressembler assez bien à la texture des nerfs eux-mêmes. Cependant, comme les végétations nées des bouts divisés ne se font point d'une manière régulière, jamais, dans l'endroit de la réunion, il n'y a une disposition filiforme, comme dans le nerf lui-même. Ainsi le cal d'un os long, quoique analogue à

cet os, n'est-il jamais régulièrement disposé, comme lui, en fibres longitudinales ; ainsi une cicatrice cutanée a-t-elle toujours une irrégularité d'organisation qui tient au mode irrégulier que le parenchyme de cicatrisation a suivi dans son développement. — La cicatrice des nerfs est donc analogue à celle des os. Dans le premier temps, inflammation ; dans le second, végétation du tissu cellulaire qui doit servir de parenchyme nutritif ; dans le troisième, adhérence de ces végétations ; dans le quatrième, exhalation de la substance médullaire dans le parenchyme. C'est cette substance médullaire qui fait différer cette cicatrice de l'osseuse, où le phosphate calcaire et la gélatine se déposent, de la musculaire que la fibrine pénètre, etc. Quelquefois il y a un renflement en forme de ganglion, à l'endroit de la réunion des nerfs ; cela dépend de la végétation plus considérable du tissu cellulaire. Ainsi le cal est-il quelquefois renflé ; d'autres fois si le contact a été exact, on n'aperçoit qu'une légère différence : ce sont là des variétés qui ne changent rien à la nature de la cicatrisation. — Il résulte de tout cela, que la régénération des nerfs, qui a été dans ces derniers temps l'objet de beaucoup de recherches, et que Cruikshank, Monro, etc., ont surtout démontré, n'offre, comme je l'ai dit, rien de particulier pour le système nerveux ; qu'elle n'est qu'une conséquence des lois générales de de la cicatrisation, et une preuve de l'uniformité constante des opérations de la nature, quoique ces opérations présentent au premier coup d'œil des résultats différents. Jamais un nerf, coupé dans tout son trajet, ne se reproduit comme l'ongle ou le cheveu, qui prennent une longueur, une forme, une apparence exactement égales à celles qu'avait la partie coupée, etc. C'est sous le point de vue que nous les avons présentées, et non sous ce dernier, qu'il faut envisager les reproductions nerveuses.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME NERVEUX DE LA VIE ANIMALE.

§ I[er]. *État de ce système chez le fœtus.* — Le système nerveux de la vie animale est un de ceux dont le développement est le plus précoce. Si le cœur est le premier en mouvement, le cerveau présente le premier un volume très-sensible. La disproportion de la tête avec les autres parties est remarquable dès les premiers temps de la conception ; elle a un excès de grandeur qui est monstrueux quand on compare cette grandeur à celle des âges suivants. Or, il est évident que c'est le cerveau qui la détermine, que les os et les membranes qui l'entourent n'ont une étendue précoce qu'à cause de lui. — On dirait qu'en créant d'abord le cœur et le cerveau, et qu'en faisant que leur développement précède de beaucoup celui des autres organes, la nature a voulu d'abord poser les fondements de l'organisation des deux vies. Car d'un côté c'est le cerveau qui est le centre de l'animale; c'est à lui que se rapportent les sensations; c'est de lui que partent les mouvements volontaires. D'un autre côté, en poussant le sang vers tous les organes, le cœur préside évidemment à la circulation, aux sécrétions, aux exhalations, à la nutrition, etc., qui composent par leur ensemble la vie organique. Une fois que ces deux bases essentielles existent, la nature commence à bâtir, ou plutôt à développer autour d'elle le double édifice organisé, qui doit d'une part faire communiquer l'animal avec les corps extérieurs, de l'autre le nourrir. — Malgré ces précoces développements, le cerveau n'est point, comme le cœur, dans une activité permanente ; ses deux grandes fonctions, relatives au sentiment et au mouvement, sont presque nulles. Par-là même les fonctions intellectuelles ne sont que dans une action très-obscure, si réellement elles ont commencé. Le cerveau est donc, pour ainsi dire, dans l'attente de l'acte : il n'agit pas ; il faut que les corps extérieurs viennent l'exciter. Je ne dis pas cependant que son inactivité soit nécessairement complète. Il peut percevoir sans doute certains mouvements intérieurs qui se passent dans le corps, et les douleurs surtout qui s'y développent : car si des vices organiques se rencontrent dans le fœtus, s'il meurt souvent dans le sein de sa mère, pourquoi dans ses maladies ne souffrirait-il pas ? Peut-être le cerveau perçoit-il d'autant plus facilement la douleur, qu'il n'est point distrait par les sens extérieurs. En général, c'est une question qui mérite d'être soigneusement approfondie, que la différence des sensations extérieures et des intérieures. Nous avons vu que les premières sont constamment transmises par les nerfs, et que ce mode de transmission est incertain pour les secondes. D'un autre côté, les phénomènes, le sentiment, l'impression, etc., ne sont point les mê-

mes dans les unes et dans les autres ; en sorte que l'examen de leur rapport et de leurs différences est essentiel. Cet examen influera beaucoup sur la connaissance de l'espèce de vie animale dont peut jouir le fœtus. Quoi qu'il en soit, on ne saurait douter qu'elle ne soit infiniment plus rétrécie qu'après la naissance. — La mollesse du cerveau est extrême chez le fœtus ; c'est véritablement une espèce de fluide mollasse que les artères, ou plutôt les exhalants qui en naissent, déposent dans leurs intervalles. Ces artères sont alors extrêmement nombreuses : aussi le cerveau a-t-il une teinte rougeâtre très-marquée. Lorsqu'on le coupe par tranches, une foule de stries de même couleur s'observent dans sa substance. Les deux portions corticale et médullaire de cette substance sont infiniment moins distinctes que par la suite, parce que la seconde est beaucoup moins blanche. L'alcali caustique les dissout à cette époque de la vie avec une extrême facilité. Son premier effet, avant la dissolution complète, est de changer la substance cérébrale en une matière gluante, visqueuse, transparente, un peu rougeâtre cependant, et filant presque comme du blanc d'œuf. Rien de semblable ne s'est remarqué dans mes expériences sur le cerveau de l'adulte, traité par l'alcali caustique. Les acides coagulent la substance cérébrale du fœtus, qui cependant ne parvient jamais par eux à un degré de dureté semblable à celui qu'ils produisent dans les âges suivants. — L'extrême mollesse du cerveau rend extrêmement difficile sa dissection chez le fœtus. — Les nerfs de la vie animale ont un développement proportionnel à celui du cerveau. Tous sont très-gros relativement aux autres parties : aussi le fœtus, et l'enfant peu avancé en âge, sont-ils les plus propres à l'étude du système nerveux, que le moindre développement des autres systèmes rend plus apparent. Leur substance médullaire est, comme la cérébrale et celle de l'épine, extrêmement molle, diffluente même sous le doigt, ainsi qu'on peut le voir sur la partie antérieure de l'optique, où elle est très-manifeste quoique renfermée dans ses canaux névrilématiques, dans la partie postérieure de ce même nerf et dans l'olfactif où elle existe isolément, dans l'auditif où elle prédomine, et enfin à l'endroit de l'origine de chaque paire, où sa proportion sur le névrilème est très-marquée. — Dans tous les autres nerfs il est beaucoup plus difficile de bien examiner cette substance médullaire, parce que le névrilème qui la contient est autant et même plus développé qu'elle, à proportion de ce qu'il sera par la suite. Voilà pourquoi les nerfs sont déjà très-durs et très-résistants chez le fœtus ; pourquoi ils peuvent soutenir des poids proportionnellement très-considérables. La macération dans l'eau, à une température modérée, augmente cette résistance comme chez l'adulte, rend le nerf plus dur sans accroître son volume. On dirait que ce fluide agit d'abord sur le névrilème, d'une manière opposée à l'action qu'il exerce sur les autres substances animales ; enfin il le ramollit aussi, et il difflue. — Les vaisseaux sont en proportion beaucoup plus considérables dans les nerfs du fœtus que dans ceux de l'adulte. Aussi ces derniers présentent-ils dans leur couleur blanchâtre, une teinte livide dépendante de l'espèce de sang qui les pénètre : c'est le même phénomène qu'au cerveau. — Le développement des nerfs cérébraux dans le premier âge présente un phénomène qui le distingue essentiellement du développement des artères. En effet, celles-ci suivent toujours l'accroissement des parties où elles vont se rendre. Ainsi la face, moins développée proportionnellement chez le fœtus, a de moins grosses artères. Il en est de même des viscères du bassin, dont les artères très-petites reçoivent peu de sang, lequel ne les pénètre et ne les dilate que quand les ombilicales sont fermées. Au contraire, le volume des artères cérébrales, gastriques, etc., est très-considérable. Eh bien, les nerfs sont absoluments indépendants, dans leur accroissement, de celui des parties auxquelles ils se distribuent. L'olfactif, dont l'organe est si rétréci chez le fœtus, a les mêmes proportions que l'optique et l'auditif, qui ont les leurs déjà si formés. Il en est de même de tous les nerfs des muscles volontaires : leur proportion de développement est uniforme, quoique les muscles varient dans leur volume, suivant les régions. Si, abstraction faite des régions, on examine d'une manière générale et comparativement les systèmes nerveux, cérébral et musculaire animal, on voit que le premier prédomine alors manifestement sur le second, tandis que dans l'homme adulte ce sont les muscles qui, proportionnellement à ce qu'ils étaient chez le fœtus, l'emportent sur les nerfs qui viennent s'y rendre. Le nerf vague qui va

se distribuer à des organes dont l'accroissement n'est point dans le même rapport, présente cependant la même proportion de volume que par la suite, dans ses diverses branches. — Cette double disposition opposée des deux systèmes artériel et nerveux cérébral, prouve d'une part le rapport immédiat du premier avec l'accroissement de la nutrition, d'une autre part le peu d'influence que le second exerce sur elles. — Les nerfs sont, comme le cerveau principalement, inactifs avant la naissance, quoiqu'ils offrent un grand développement. C'est à cela qu'il faut attribuer l'absence constante de leurs affections à cette époque. — Ils existent invariablement dans le fœtus, au lieu que le dernier organe, et même la moelle de l'épine, manquent quelquefois, ce qui constitue les acéphales. Je dirai ailleurs comment le fœtus peut exister ainsi. Je remarque seulement ici que le cœur, le foie, et les autres viscères principaux de la vie organique, sont au contraire rarement de moins chez le fœtus. Pourquoi? parce que, pour croître, végéter et se nourrir, tous les organes essentiels de cette vie sont nécessaires, et que ces phénomènes peuvent très-bien s'opérer sans l'influence cérébrale qui est principalement destinée à présider à la vie animale, laquelle ne doit spécialement entrer en exercice qu'à la naissance.

§ II. *État du système nerveux pendant l'accroissement.* — A la naissance, le système nerveux animal éprouve une révolution remarquable par le sang rouge qui le pénètre. Jusque-là le sang noir seul circulait dans ses vaisseaux. La différence subite qu'éprouve la circulation doit manifestement influer sur ses fonctions. En effet, la moindre substance étrangère, différente du sang rouge, que pendant la vie on pousse vers le cerveau par la carotide, suffit pour y produire un trouble remarquable, et souvent même la mort, comme je m'en suis tant de fois assuré. Pourquoi? parce que ce n'est pas seulement comme un véhicule de la matière nutritive que le fluide, poussé par les artères, agit sur le cerveau, mais encore comme excitant, comme stimulant. Le changement d'excitation qu'éprouve subitement le cerveau à la naissance, doit inévitablement augmenter son activité vitale, lui en donner une nouvelle, et le rendre propre à des fonctions qu'auparavant il ne remplissait pas, à celle de recevoir les sensations. — L'asphyxie est réelle toutes les fois que le poumon ne se développe pas après la naissance, qu'il ne reçoit pas l'air, et n'envoie pas par conséquent du sang rouge au cerveau. Quelques mouvements des muscles peuvent sans doute se faire ; mais jamais la vie animale ne commence dans toute sa plénitude, que quand les organes qui l'exécutent commencent à être influencés par le sang rouge. Ce sang est une cause générale d'excitation intérieure. Cette excitation directe agit simultanément avec la sympathique que le cerveau éprouve de la part de la peau et des surfaces muqueuses que les agents extérieurs agacent tout à coup au sortir du fœtus hors de la matrice. Le poumon et le cerveau s'influencent donc réciproquement à cette époque, le premier en envoyant du sang rouge au second, celui-ci en mettant en jeu le diaphragme et les intercostaux, qui font pénétrer dans l'autre l'air nécessaire à la production de ce sang rouge ; d'où l'on voit que les autres excitations agissent avant celle de ce sang, puisque avant sa formation, le cerveau a déjà dû être un principe de mouvement. — Au reste, le cerveau et tout le système nerveux sont d'autant plus vivement excités par les principes nouveaux que le sang a empruntés de de l'air, que, 1° leurs vaisseaux sont à proportion plus considérables et plus nombreux que par la suite ; que, 2° toutes les artères cérébrales abordent du côté de la base du crâne, où d'un côté se trouve l'origine des nerfs, et qui de l'autre côté est, sans contredit, la partie la plus sensible de tout l'organe. — Il y a certainement une très-grande différence entre l'asphyxie qui survient à l'adulte, et l'état où se trouve le fœtus, puisque, dès que la première est prolongée, la vie organique cesse, tandis que cette vie est en pleine activité chez le fœtus. Aussi le sang noir des artères des asphyxiés et celui des artères du fœtus ne se ressemblent nullement par leur composition. Cependant ces deux états présentent une espèce d'analogie, surtout sous le rapport de la diminution remarquable de l'absence même de la vie animale, qui les caractérisent tous deux. Or, en asphyxiant un animal à volonté par un robinet adapté à sa trachée-artère, j'ai toujours vu cette vie s'anéantir à mesure que le sang noir pénètre le cerveau, et lorsqu'elle est en partie suspendue, se réveiller tout à coup, et reparaître quand, en ouvrant le robinet, je faisais parvenir du sang rouge au cerveau, dans les nerfs et

dans toutes les parties. Ces expériences peuvent donc, jusqu'à un certain point, nous donner une idée de la part que le sang rouge prend, à l'époque de la naissance, au développement de la vie animale; je dis la part, car il s'en faut de beaucoup, comme nous le verrons, qu'il soit la seule cause qui le mette en jeu. — Long-temps après la naissance, et même pendant presque tout l'accroissement, le système nerveux et le cerveau qui en est le centre, prédominent sur les autres systèmes par leur développement; cependant cette prédominance n'est pas uniforme à toutes les époques; elle va toujours en diminuant jusqu'à la puberté, où le système nerveux se met en équilibre avec les autres, et où ce sont les organes génitaux qui lui succèdent dans la supériorité qu'il présentait. — Cette prédominance du système nerveux chez l'enfant influe d'une part sur les sensations, de l'autre part sur les mouvements volontaires. — La première influence est très-marquée. L'enfance est l'âge des sensations. Comme tout est nouveau pour l'enfant, tout fixe ses yeux, son oreille, son odorat, etc. Ce qui pour nous est un objet d'indifférence, est pour lui une source de plaisirs. Tel, l'homme qui se trouve au milieu d'un spectacle qu'il ne connaît pas, éprouve-t-il de vives jouissances, que l'habitude émousse bientôt s'il y revient souvent. Il était donc nécessaire que le système nerveux cérébral fût accommodé, par son développement précoce, à la grande activité d'action où il se trouve alors. En effet, tous les organes qui reçoivent les impressions extérieures, les nerfs qui les transmettent, et le cerveau qui les perçoit, sont vraiment pendant la veille en excitation permanente chez l'enfant, lequel au milieu des mêmes objets que l'adulte, fatigue deux et même trois fois plus ces organes que celui-ci, pour qui la plus grande partie des objets extérieurs sont indifférents, par-là même qu'ils l'ont autrefois excité. Aussi remarquez que les périodes d'activité de la vie animale sont bien plus courtes chez l'enfant qui fatigue ses organes en peu d'heures, chez qui par conséquent le besoin de dormir revient plus souvent, et en qui cet état d'intermittence de la vie animale est plus profond. Il est rare que les enfants, dans les premiers mois, puissent passer toute la journée éveillés, surtout si beaucoup d'objets les ont frappés. On prolongerait leur veille en les éloignant de la lumière, des sons, etc. — La multiplicité, la fréquence des sensations de l'enfant, l'entraînent nécessairement à une foule de mouvements qui n'ont pas de force à cause de la faiblesse des muscles, mais qui sont, comme les sensations, extrêmement nombreux. Comme la vue présente sans cesse des objets nouveaux à l'enfant, il veut sans cesse toucher; ses petites mains sont dans une agitation continuelle, tout son corps est aussi sans cesse en mouvement. Il fallait donc que les nerfs qui servent à en transmettre le principe, fussent accommodés par leur développement, comme ceux des sensations, à l'action continuelle où ils se trouvent. — Ces deux choses, le grand développement du système nerveux et la fréquence de son action, chez l'enfant, font que ses maladies sont les prédominantes de cet âge. Telle est alors la susceptibilité du cerveau pour répondre aux excitations sympathiques, que, pour peu que les douleurs soient vives dans une partie quelconque, elles déterminent tout de suite les convulsions, lesquelles sont au moins quatre fois plus fréquentes à cet âge que dans les suivants. Je remarque à ce sujet que les différents systèmes sont plus ou moins disposés, dans les différents âges, à répondre aux sympathies, suivant que leur prédominance dans l'économie est plus ou moins marquée. La même cause morbifique fixée dans un organe quelconque, et qui donne des convulsions à l'enfant en agissant sympathiquement sur le cerveau, pourrait donner à une jeune fille une suppression de menstrues, en influençant la matrice qui commence à prédominer; à un jeune homme fort et vigoureux, une péripneumonie; à un adulte, chez lequel prédominent les viscères gastriques, une affection de ces viscères, etc. C'est ainsi que les mêmes passions qui donneraient à celui-ci une jaunisse, un engorgement au foie, etc., produisent plus particulièrement chez l'enfant une épilepsie qui attaque le cerveau. — Non-seulement les fonctions nerveuses sont fréquemment altérées par sympathie chez l'enfant, mais c'est spécialement à cet âge qu'on trouve le plus de maladies organiques dans le cerveau, la moelle épinière, les nerfs ou les organes qui en dépendent. Les fongus cérébraux, l'hydrocéphale, le spina bifida, etc., en sont la preuve manifeste. La grande quantité de sang qui arrive alors au système nerveux influe beaucoup sur ce phénomène : or

cette quantité est elle-même appelée par la prédominance des forces vitales. — A mesure que l'enfant grandit, son système nerveux et le cerveau qui en est le centre perdent peu à peu la prédominance qui les caractérisait. Leurs maladies deviennent moins fréquentes. Ils se mettent enfin au niveau des autres systèmes.

§ III. *Etat du système nerveux après l'accroissement.* — A la puberté, l'empire du cerveau qui s'est insensiblement effacé, fait place à celui des organes génitaux, qui prennent un accroissement subit. Les nerfs cérébraux me paraissent avoir peu d'influence sur leur développement, comme sur celui de la plupart des autres systèmes. Remarquez en effet que tous les phénomènes de la génération sont présidés par les forces organiques, lesquelles, comme nous l'avons vu, sont absolument indépendantes des nerfs. Aussi l'excitation vive des organes génitaux, d'où résultent le satyriasis, la nymphomanie, etc., n'ont aucune analogie avec les convulsions dont le principe est dans le cerveau, comme l'abolition de l'appétit vénérien est absolument étrangère aux phénomènes des paralysies. Cela est si vrai, que souvent, pendant celles qui affectent la moitié inférieure du corps par une chute sur le sacrum, ou par toute autre cause, la sécrétion de la semence et les désirs vénériens ont lieu comme à l'ordinaire.—Au-delà de la puberté et vers l'âge adulte, où l'équilibre général est à peu près établi entre les différents systèmes, le nerveux n'éprouve plus que ceux dont nous avons eu occasion de parler en traitant de ce système.

§ IV. *Etat du système nerveux chez le vieillard.* — A cet âge de la vie, le système nerveux cérébral n'a que très-peu de fonctions à remplir. En effet, du côté du sentiment, l'habitude qui a presque tout émoussé, fait que tous les corps extérieurs ne font plus que très-peu d'impression sur les organes des sens : plusieurs de ceux-ci, surtout l'œil et l'oreille, se ferment souvent aux sensations avant la mort générale. Les nerfs ont donc peu à transmettre, et le cerveau a peu à percevoir. Du côté du mouvement, le vieillard en exerce peu, parce qu'il sent peu ; car sentir et se mouvoir sont deux choses qui suivent en général la même proportion. Le cerveau et les nerfs sont encore presque inactifs sous ce rapport. Le premier n'est pas mis plus en action par les fonctions intellectuelles: mémoire, imagination, jugement, attention, etc., tout est affaibli, tout ne s'exerce qu'avec obscurité. — Des changements de structure coïncident constamment avec ces changements de fonctions. Le fœtus avait le cerveau presque fluide ; le vieillard l'a extrêmement consistant. Cet organe a passé par une foule de gradations entre les deux âges extrêmes. On sait que les anatomistes choisissent toujours le cerveau du vieillard pour étudier ce viscère, dont toutes les parties se rompent avec moins de facilité. J'observe à cet égard que ce qui est naturel à cet âge, indique chez le jeune homme une altération morbifique. En général on n'a point encore assez étudié l'anatomie comparée des systèmes suivant les différents âges, pour en faire des applications à l'ouverture des cadavres. — Les vaisseaux diminuent dans le cerveau, à proportion que sa dureté augmente. Sous ce rapport il a encore une disposition inverse aux deux âges extrêmes de la vie. Sa couleur devient plus terne chez le vieillard. Il est rare qu'il s'ossifie : on en a quelques exemples cependant. Les phénomènes qu'il présente par l'action des différents réactifs, sont infiniment plus tardifs à obtenir que chez l'adulte, et surtout chez l'enfant. La dissolution par les alcalis en est une preuve remarquable. — On ne peut douter que cet état organique du cerveau du vieillard n'influe beaucoup sur les phénomènes précédents : c'est encore à lui qu'il faut rapporter le peu de vivacité de la douleur à cet âge. Une tumeur cancéreuse d'un vieillard, exactement analogue, par sa position, sa forme, son volume et sa nature, à celle d'un adulte, lui cause de bien moindres souffrances. Les cancers de matrice, d'estomac, du sein, etc., en offrent des exemples. Toutes les causes locales de douleur la présentent aussi. Dans les expériences nombreuses que j'ai faites sur les animaux vivants, j'ai constamment observé que les jeunes donnent, quand on coupe les parties sensibles, les marques de la plus vive douleur ; tandis que les vieux en présentent infiniment moins l'expression dans la même circonstance. Je ferai aussi une observation à cet égard, c'est que la race paraît jusqu'à un certain point influer, chez les chiens, sur la vivacité de leur sentiment. Toutes les grosses espèces crient et s'agitent très-peu sous le scalpel qui coupe leur peau, leurs nerfs, etc. ; tandis que toutes les petites, quoique l'âge soit avancé, se débattent, s'agitent, et témoignent pour

la moindre cause la plus vive sensibilité. —Quant à l'influence de l'âge sur la douleur, il n'est pas étonnant que la sensibilité animale étant devenue très-obscure dans l'état naturel, conserve dans l'état morbifique le même caractère. Le vieillard souffre donc beaucoup moins que l'adulte, et surtout que l'enfant, sous l'influence des mêmes causes : c'est une compensation de la moindre vivacité de ses jouissances. L'enfant trouve dans tout ce qui le heurte, une cause de plaisir ou de douleur : aussi le rire et les pleurs se succèdent-ils cent fois par jour sur sa petite figure. Le vieillard, au contraire, reste toujours calme ; l'indifférence est son état naturel. — Les nerfs éprouvent les mêmes changements que le cerveau : ils durcissent peu à peu avec l'âge ; cependant leur proportion de dureté dans le premier et le dernier âges, est bien moins marquée que celle de cet organe ; ce qui dépend du névrilème ; car ce rapport paraît être le même pour la substance médullaire. Cette substance médullaire m'a paru moins abondante dans le nerf optique du vieillard ; ailleurs la quantité est difficile à déterminer. La couleur des nerfs devient terne comme celle du cerveau : ils reçoivent moins de vaisseaux ; jamais ils ne s'ossifient. — On dit quelquefois que les extrémités des nerfs deviennent calleuses, expression vague à laquelle on n'a jamais pu attacher le moindre sens. Quand le langage médical ne sera-t-il plus l'indice du vide et de l'inexactitude des hypothèses qui composaient autrefois la médecine ? La plupart de ces hypothèses sont passées, et cependant les noms auxquels elles ont donné naissance sont presque tous restés.—Souvent le système nerveux et le cerveau perdent d'avance, chez le vieillard, une partie de leurs fonctions : de là les hémiplégies, presque aussi fréquentes à cet âge ; que les convulsions qui leur sont opposées le sont chez l'enfant. Il faut bien distinguer ces hémiplégies séniles de celles des adultes : elles sont de mêmes nature que les cécités, les surdités séniles : la différence n'est que dans la lésion du sentiment ou du mouvement.

SYSTÈME NERVEUX

DE LA VIE ORGANIQUE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Aucun anatomiste n'a encore considéré le système nerveux des ganglions sous le point de vue sous lequel je vais le présenter. Ce point de vue consiste à envisager chaque ganglion comme un centre particulier, indépendant des autres par son action, fournissant ou recevant ses nerfs particuliers, comme le cerveau fournit ou reçoit les siens, n'ayant rien de commun, que par les anastomoses, avec les autres organes analogues ; en sorte qu'il y a cette remarquable différence entre le système nerveux de la vie animale, et celui de la vie organique, que le premier est à centre unique, que c'est au cerveau qu'arrive toute espèce de sentiment, et que c'est de lui que part toute espèce de mouvement ; tandis que dans le second il y a autant de petits centres particuliers, et par conséquent de petits systèmes nerveux secondaires, qu'il y a de ganglions. — On sait que tous les anatomistes, même ceux qui, sans attribuer à leur expression aucun sens rigoureux, ont appelé les ganglions de petits cerveaux, les ont pris pour des dépendances, pour des renflements des nerfs dans le trajet desquels ils se trouvent, et comme la plupart occupent le grand sympathique, ils les ont présentés comme un caractère distinctif de ce nerf. Mais d'après l'idée générale que je viens de donner des ganglions, il est évident que ce nerf n'existe réellement pas, et que le filet continu qu'on observe depuis le cou jusqu'au bassin, n'est autre chose qu'une suite de communications nerveuses, une série de branches que des ganglions placés les uns au-dessus des autres s'envoient réciproquement, et non un nerf partant du cerveau ou de l'épine. — Les premières considérations qui me firent penser que le grand sympathique n'est point un nerf comme les autres, mais une série d'anastomoses, furent les suivantes. 1° Souvent ces communications sont interrompues, sans aucun trouble, dans les organes auxquels le grand simpathique va se rendre. Il est des sujets, par exemple, où l'on trouve un intervalle très-distinct entre les portions pectorale et lombaire de ce prétendu nerf, qui semble coupé en cet endroit, parce que le dernier ganglion pectoral et le premier lombaire ne s'envoient rien l'un à l'autre. J'ai vu aussi souvent le nerf sympathique cesser et renaître ensuite entre deux ganglions et par la même cause, soit dans les lombes, soit dans la région sacrée. 2° Tout le monde sait que le ganglion ophthalmique, que le sphéno-palatin, etc. sont constamment isolés, et

qu'ils ne communiquent par leurs branches qu'avec les nerfs cérébraux. Il arrive constamment entr'eux et ceux du grand sympathique, ce que l'on observe parfois entre ceux-ci, c'est-à-dire, un défaut absolu de communication. 3° Dans les oiseaux, comme l'a observé M. Cuvier, le ganglion cervical supérieur se trouve aussi constamment isolé; jamais il ne communique avec l'inférieur. Le filet qui, dans les quadrupèdes, descend le long du cou, est de moins chez eux. Chez plusieurs autres animaux, on trouve fréquemment des interruptions dans cette suite d'anastomoses des ganglions, qui composent ce qu'on nomme le grand sympathique. 4° Les communications des ganglions se font ordinairement par un seul rameau; mais quelquefois plusieurs passent d'un de ces organes à l'autre, en sorte que si le grand sympathique était un nerf comme les autres, il présenterait, sous ce rapport, une disposition toute différente de celle du système nerveux cérébral. 5° D'où naîtrait le grand sympathique? de la sixième paire? mais tous les nerfs vont, en diminuant, du cerveau vers les organes : or celui-ci présenterait alors une disposition toute opposée; il grossirait en distribuant des branches. Naîtrait-il de la moelle épinière? mais alors les branches qu'il fournit dans une région viendraient donc des branches qu'il reçoit de la moelle dans cette région. Ainsi le grand et le petit splanchniques naîtraient de certaines paires intercostales; or, ils sont manifestement bien plus gros, le premier surtout, que la somme des branches dont ils tireraient leur origine. Aussi remarquez que les anatomistes ont été tous d'opinion différente sur l'origine du grand sympathique. Comment auraient-ils pu s'accorder sur une chose qui n'existe point? — Ces diverses considérations me rendirent très-probable l'opinion où j'étais depuis quelque temps, que le nerf grand sympathique n'existe point réellement, que le cordon qu'il offre n'est qu'une suite de communications entre de petits systèmes nerveux placés les uns au-dessus des autres; que ces communications ne sont qu'une chose accessoire qui pourrait peut-être ne pas exister, comme on le voit constamment entre le ganglion ophthalmique et le sphéno-palatin, entre celui-ci et le cervical supérieur, comme beaucoup d'animaux en fournissent aussi des exemples. Dès-lors je commençai à regarder chaque ganglion comme le centre particulier d'un petit système nerveux, tout différent du cérébral et distinct même des petits systèmes nerveux des autres ganglions. En considérant les fonctions des nerfs partant de ces centres, je me convainquis de plus en plus qu'ils n'appartenaient nullement au système cérébral. En effet, ces nerfs ont des propriétés toutes différentes des leurs, comme nous le verrons : ils ne servent point aux sensations; ils sont constamment étrangers à la locomotion volontaire; on n'en voit que sur les organes de la vie intérieure; voilà pourquoi ils se trouvent concentrés dans le tronc, dans la poitrine et dans l'abdomen spécialement; pourquoi on n'en rencontre presque pas à la tête, où tous les organes appartiennent presque à la vie animale; pourquoi on n'en voit point dans les membres, qui dépendent exclusivement de cette vie. — Distribués presque partout aux organes de la vie intérieure, les ganglions et leurs nerfs doivent en prendre le caractère; c'est en effet ce que l'on observe. 1° Ils ne sont point symétriques : ainsi les nerfs de tous les plexus de l'abdomen, ceux des cardiaques, etc., présentent une irrégularité remarquable. 2° Il y a des variétés sans nombre dans la forme de ces plexus et dans celle des ganglions; à peine deux sont-ils disposés de la même manière : c'est ainsi que, tantôt lenticulaire, tantôt triangulaire, tantôt divisé en plusieurs portions, celui qui est sous le diaphragme ne se présente jamais deux fois semblable. De là le vice de toute dénomination tirée de la figure; remarque généralement applicable aux organes de la vie intérieure. On pourrait plutôt emprunter les noms des formes, dans la vie animale où ces formes sont plus invariables. D'un autre côté, l'existence de plusieurs ganglions varie; tantôt il y en a trois au cou, tantôt deux. Jamais la disposition d'un côté n'entraîne une similitude du côté opposé. J'ai remarqué fréquemment que le nombre des filets naissant du ganglion cervical supérieur, est différent de beaucoup de ceux qui tirent leur origine du côté opposé. Il y a bien deux organes analogues de chaque côté; mais une foule d'attributs de strucpture rompent ce caractère général de symétrie : c'est comme aux poumons et aux reins. On peut donc établir comme un caractère distinctif entre les deux systèmes nerveux, la symétrie de l'un et l'irrégularité de l'autre : or, ce caractère est un de ceux qui distinguent aussi les deux vies, comme je

l'ai dit ailleurs. — D'après tout cela, il est manifeste qu'une ligne de démarcation tranchée sépare les nerfs des ganglions et ceux du cerveau, et que c'est une manière inexacte, que celle qui consiste à les regarder comme formant un nerf unique émané de ce dernier par une origine quelconque. Leurs communications ne prouvent pas plus ce nerf général, que les rameaux qui passent de chacune des paires cervicale, lombaire ou sacrée, aux deux paires qui lui sont supérieures ou inférieures. En effet, malgré ces communications, on considère chaque paire d'une manière séparée, on ne fait point un nerf de leur ensemble. De même chaque ganglion doit être envisagé à part, malgré les branches qu'il envoie aux autres.—La description du système des ganglions doit être analogue à celle des nerfs cérébraux. Par exemple, je décris d'abord le ganglion lenticulaire, comme on le fait pour le cerveau ; puis j'examine ses branches parmi lesquelles se trouve le grand splanchnique ; car c'est une expression très-impropre que celle qui désigne ce nerf comme donnant naissance au ganglion. De même dans le cou, à la tête, etc., chaque ganglion est d'abord décrit ; puis je traite de ces branches, parmi lesquelles se trouvent celles de communication. Il y a donc presque autant de descriptions que de ganglions isolés. On ne doit point traiter, par exemple, de l'ophthalmique avec le nerf moteur commun ; pour s'en convaincre il suffit de voir combien les nerfs ciliaires diffèrent des autres qui, appartenant à la vie animale, sont aussi contenus dans l'orbite. — D'après tout ce que nous venons de dire, il est évident qu'il y a deux choses à examiner dans le système nerveux de la vie organique, 1° les ganglions, 2° les nerfs qui en partent.

ART 1er. — DES GANGLIONS.

§ Ier. *Situation*, *formes*, *rapports*, *etc.* — Les ganglions sont de petits corps rougeâtres ou grisâtres, situés en différentes parties du corps, et formant comme autant de centres d'où partent une infinité de ramifications nerveuses. Leur position la plus générale est le long de la colonne vertébrale, où l'on voit successivement les uns au-dessous des autres, les cervicaux supérieur et inférieur, les intercostaux les lombaires et les sacrés. Ce sont ceux-là dont les branches communiquantes forment spécialement le grand sympathique. Mais outre ces ganglions placés, pour ainsi dire, à la file les uns des autres, on en trouve d'isolés dans diverses parties, comme les ophthalmiques, les spléno-palatins, les maxillaires à la tête, comme encore les semi-lunaires au bas-ventre. A la poitrine il n'y en a pas ainsi d'isolés ; quelquefois cependant on en voit un petit à la base du cœur. — Outre les ganglions constamment observés, il y en a souvent d'accidentels, pour ainsi dire : tels sont ceux qu'on trouve quelquefois dans le plexus hypogastrique, dans le soléaire même, à quelque distance du semi-lunaire, dans la partie moyenne du cou, etc. D'un autre côté, souvent quelques-uns de ceux qu'on trouve ordinairement ne se rencontrent point, comme quelques lombaires, quelques sacrés, le maxillaire, etc. ; en sorte qu'il paraît qu'il y a vraiment une différence essentielle entre les ganglions, sous le rapport de l'existence. Le cervical supérieur, le semi-lunaire, l'ophthalmique, etc., se trouvent toujours ; il paraissent essentiellement nécessaires à l'action des organes auxquels ils fournissent des nerfs. La plupart des autres peuvent manquer au contraire, et être suppléés par ceux des environs, ou par d'autres formés contre l'ordre anatomique ordinaire. — Tous les ganglions affectent en général une position profonde. Dépourvus d'une enveloppe osseuse analogue à celle du cerveau, ils ne sont pas moins efficacement protégés contre l'action des corps extérieurs. C'est cette position profonde qui les dérobe presque tous à nos expériences, à celles au moins qui nécessiteraient que l'animal vécût un certain temps après qu'elles ont été faites. C'est ce qui perpétuera sans doute long-temps l'obscurité qui règne sur les fonctions de ces organes. —La forme des ganglions est extrêmement irrégulière. En général, ils affectent les formes arrondies ; mais tantôt ils s'allongent, comme le cervical supérieur ; tantôt c'est une espèce de corps triangulaire à bords obtus et ronds, comme l'ophthalmique ; tantôt leur disposition est semi-lunaire, comme dans celui qui porte ce nom, etc. En général, toutes ces formes sont singulièrement variables, comme je l'ai dit ; la plus constante est celle du cervical supérieur. — Plongés dans beaucoup de tissu cellulaire, tous les ganglions sont séparés par lui des organes voisins. Presque tous se trouvent tellement disposés, qu'ils éprouvent peu de mouvements de de la part de ces organes, et qu'ils ne peuvent en recevoir aucun des vaisseaux qui y abordent. Ceux situés le long de la

colonne vertébrale offrent surtout ce phénomène, très-différent et de celui qui se passe au cerveau dont les fonctions sont liées essentiellement à l'agitation habituelle que lui imprime le sang qui y aborde, et de celui qu'on observe dans les plexus des nerfs venant de ces mêmes ganglions.

§ II. *Organisation.* — Les ganglions ont en général chez l'adulte une couleur rougeâtre très-différente de celle des nerfs; quelquefois ils sont grisâtres. En les ouvrant, ils offrent un tissu mou, spongieux, assez semblable, au premier coup d'œil, à celui des prétendues glandes lymphatiques. Ce tissu n'a rien de commun avec la substance cérébrale, ni avec celle qui occupe les canaux névrilématiques. Ces deux dernières devraient plutôt être rangées dans la classe des fluides, comme je l'ai dit; c'est une pulpe, une véritable bouillie. Aussi n'ont-elles aucunes des propriétés des solides. Elles ne se racornissent point; l'espèce d'endurcissement, résultat du contact de l'alcool, des acides, du calorique, est tout différent du racornissement. Il est analogue à l'endurcissement du blanc d'œuf. Au contraire, le tissu des ganglions se racornit d'une manière très-manifeste, phénomène qui est caractéristique de tous les solides, excepté dans l'épiderme, les ongles et les poils, qui font une classe à part. Traités par les acides, les ganglions, après s'être crispés, racornis et endurcis, se ramollissent peu à peu et deviennent diffluents. — La coction produit un phénomène à peu près analogue : 1° racornissement et endurcissement à l'instant où l'eau bout; 2° permanence de cet état pendant une demi-heure; 3° ramollissement graduellement amené; quand ce dernier est complet, la coction est finie. Dans cet état, les ganglions sont tous différents des nerfs soumis à la même expérience. J'ai remarqué aussi sur le veau, qu'ils ont un goût très-distinct de celui des nerfs, mode de recherches qui n'est point à négliger pour bien connaître la différence de nature des organes. En effet, comme nous ne savons pas encore la diversité des principes qui entrent dans la composition de chacun, il faut bien s'en tenir aux différences des qualités. — Les alcalis agissent un peu sur les ganglions qu'ils tendent à dissoudre, et qu'ils dissolvent en effet en partie, s'ils sont très-caustiques. Mais cette dissolution est infiniment moins prompte et moins facile que celle de la pulpe cérébrale par les mêmes réactifs. Les ganglions résistent autant et même plus que les nerfs à la putréfaction : c'est encore une différence bien remarquable entre eux et la substance cérébrale. En général, on peut établir qu'il n'y a aucune espèce d'analogie entre eux. — Le tissu des ganglions ne paraît aucunement fibreux; toute apparence linéaire filamenteuse, etc., y est absolument nulle à la simple inspection. Homogène pour ainsi dire dans sa nature, il présente partout un aspect uniforme quand on le coupe par tranches. Cependant le célèbre Scarpa a considéré les ganglions comme résultant d'une espèce d'épanouissement des nerfs en une infinité de filets extrêmement déliés, qui s'entrelacent les uns aux autres, et qui deviennent très-distincts par la macération. Je n'ai point répété toutes ses dissections, qui me paraissent d'une extrême difficulté. Je renvoie donc à son ouvrage et aux planches qu'il y a jointes. J'observe seulement qu'il y a certainement autre chose dans les ganglions, qu'une simple résolution du nerf en fils extrêmement ténus. En effet, le simple coup d'œil suffit pour établir entre eux la plus grande différence. Certainement il y a une démarcation aussi tranchée entre les ganglions et leurs nerfs, qu'entre ceux du cerveau et lui. 1° Différence de couleur, teinte rougeâtre ou grisâtre dans les uns, blancheur dans les autres; 2° différence de consistance, de qualités extérieures, etc.; 3° différence de propriétés. Si les nerfs venant de la moelle ne faisaient que s'épanouir, à leur passage par les ganglions, en filets ténus, ce ne serait qu'une différence de forme et non de nature; les propriétés devraient être les mêmes. Pourquoi donc sont-elles si différentes, comme je le prouverai plus bas? Pourquoi, par-là même qu'il sort d'un ganglion, un nerf ne communique-t-il plus de mouvements volontaires; 4° Pourquoi la nature n'a-t-elle pas placé les ganglions dans les nerfs des membres comme dans ceux des autres parties? 5° S'il n'y a que résolution du nerf en filets plus petits, dans le ganglion, pourquoi n'y a-t-il jamais de proportion entre les filets qui entrent d'un côté, et ceux qui sortent du côté opposé? En effet, ceux qui pénètrent en haut dans le cervical supérieur ne faisant qu'épanouir leurs filets dans ce ganglion, et les réunir ensuite pour former ceux qui partent d'en bas, il devrait y avoir égalité entre les uns et les autres sous le rapport du volume; tous les gan-

glions devraient présenter ce rapport constant entre les nerfs d'un côté et ceux du côté opposé : or il suffit de les examiner, pour voir que dans presque tous une disposition inverse s'observe. 6° Les ganglions devraient être toujours proportionnés au volume des nerfs qui les forment en y épanouissant leurs fibres. Pourquoi donc les ganglions intercostaux sont-ils si petits? et les troncs qui les unissent, ou plutôt qui leur donnent naissance et qui en partent ensuite, suivant la manière de voir ordinaire, sont-ils si gros? Pourquoi, au contraire, le ganglion cervical supérieur est-il si gros, et ses branches sont-elles si minces? 7° Comment expliquer les fréquentes interruptions entre les ganglions de l'homme, celles qui sont constantes dans une foule d'animaux, s'il y a continuité entre les filets nerveux qui entrent en haut dans les ganglions, et ceux qui en sortent en bas? 8° Comment se fait-il que les ganglions et leurs nerfs ne suivent pas une exacte proportion de développement avec les nerfs cérébraux, si ceux-ci leur donnent naissance en s'y épanouissant? 9° Pourquoi la douleur ne porte-t-elle pas le même caractère dans l'une et l'autre espèce de nerfs?—Je n'ai aucune opinion sur la nature ni sur les fonctions des ganglions, parce que je n'ai aucun fait pour m'appuyer; mais certainement il y a quelque chose de plus dans leur tissu, que l'épanouissement des filets nerveux. Scarpa admet une matière particulière qui sépare ces filets; mais cette substance devait prédominer considérablement, puisque le ganglion surpasse de beaucoup le volume des nerfs qui sont censés lui donner origine. Or, je n'ai jamais vu cette substance; je ne sais ce qu'elle est : tout est solide quand on coupe un ganglion. Je crois donc qu'en admettant, jusqu'à un certain point, la disposition antérieure que cet auteur a observée dans les ganglions, on ne peut point envisager ces organes sous le point de vue sous lequel il les a présentés. — On connaît très peu les altérations que les maladies font éprouver au tissu des ganglions. J'ai examiné déjà plusieurs fois, dans les maladies du cœur, du foie, de l'estomac, des intestins, les ganglions qui envoient des nerfs à ces viscères; ils ne m'ont paru avoir subi aucun changement. Dans les cancers d'estomac portés au dernier degré, où tout le tissu cellulaire voisin est engorgé, et où les grandes lymphatiques sont considérablement tuméfiées, j'ai trouvé toujours le ganglion semi-lunaire intact, excepté cependant dans un cas où où son volume était accru, et où sa densité était un peu augmentée. Une autre fois j'ai trouvé ce même ganglion du volume d'une petite noix, avec un léger noyau cartilagineux dans son centre, sur le cadavre d'un homme amené à l'Hôtel-Dieu pour une manie périodique. Quelques médecins ont cru, et je le soupçonne aussi, que les accès hystériques qui commencent par un resserrement à l'épigastre, dans lesquels le malade sent remonter ensuite une boule jusqu'au gosier, peuvent tenir à quelques lésions des ganglions semi-lunaires, du plexus solaire et des communications qui, de ganglion en ganglion, vont jusqu'au cou. Cependant deux cadavres que j'ai ouverts dernièrement ne m'ont offert aucune altération, quoique pendant la vie les sujets eussent été fréquemment attaqués de ces accès; mais ils peuvent évidemment partir des ganglions et des plexus épigastriques, sans que ceux-ci soient affectés dans leur structure, de même qu'une foule d'affections cérébrales ne laissent après elles aucune trace dans le cerveau. Ce point mérite un examen particulier. — Il ne paraît pas que le tissu des ganglions soit environné d'une membrane propre. Le tissu cellulaire se condense seulement à leurs environs, puis il devient très-consistant et très-serré autour d'eux. Il y prend la nature des tissus sous-muqueux, sous-artériel, etc. : jamais il ne contient de graisse. Il y a donc vraiment autour des ganglions, comme autour des artères, sous les surfaces muqueuses, etc., les deux espèces de tissu cellulaire dont nous avons parlé en traitant de l'organisation de ce tissu, et qui diffèrent si essentiellement l'une de l'autre par leur nature et même par leurs propriétés. C'est la seconde espèce, cette analogie au tissu sous-artériel, etc., qui forme la membrane propre admise par quelques auteurs. — En examinant profondément l'intérieur des ganglions, on voit aussi que très-peu de tissu cellulaire s'y rencontre. J'ai trouvé ce tissu constamment privé de graisse : aussi les alcalis ne forment-ils point un enduit savonneux autour d'eux, comme autour des nerfs cérébraux qu'on plonge dans leur dissolution. J'ai examiné de cette manière plusieurs ganglions, à cause de l'opinion de Scarpa, qui croit ces organes pénétrés de ce fluide, au moins chez les personnes grasses. — Les ganglions reçoivent beaucoup de vaisseaux sanguins.

Ceux-ci les pénètrent de tous côtés, serpentent d'abord dans l'espèce d'enveloppe celluleuse qui les entoure, puis, pénétrant dans leur tissu, s'y ramifient et s'y perdent par des anastomoses multipliées, et en se continuant avec les exhalants qui apportent la matière nutritive. Les injections fines montrent une très-grande quantité de vaisseaux dans ces petits organes. La nutrition y suppose les exhalants et les absorbants.

§ III. *Propriétés.* — Il est difficile d'analyser les propriétés de tissu dans les ganglions. Quant aux propriétés vitales, ils ne peuvent croître, vivre et se nourrir sans sensibilité organique, et sans contractilité insensible de même espèce. La contractilité animale et l'organique sensible n'y existent pas évidemment. Quant à la sensibilité animale, voici ce que j'ai observé sur ce point. Comme, en ouvrant l'abdomen d'un animal, d'un chien, par exemple, il vit très-bien pendant un certain temps, et reste même calme après les premiers instants de souffrance, j'ai attendu ce calme, qui succède à l'agitation de l'incision des parois abdominales; puis j'ai mis le ganglion semi-lunaire à découvert, et je l'ai irrité fortement. L'animal ne s'est point agité; tandis que dès que j'agaçais un nerf cérébral lombaire, pour comparaison, il criait, se soulevait et se débattait. En général il paraît que la sensibilité des ganglions est infiniment moins marquée que celle de beaucoup d'autres organes. Certainement la peau, le système muqueux, le médullaire, le nerveux de la vie animale, etc., passent avant eux sous ce rapport. — L'ignorance où nous sommes sur les maladies qui ont leur siége dans les ganglions, l'éloignement de ces organes des excitations extérieures, font que nous ne pouvons avoir aucune donnée sur les sympathies. Je crois très-probable, cependant, que ces sympathies jouent un rôle réel dans les hystéries, dans certaines espèces d'épilepsies dont les accès commencent, comme ceux de l'hystérie, par une sensation pénible à l'épigastre, dans cette foule d'affections nommées nerveuses, et que le vulgaire confond sous le nom de vapeurs. Un des objets les plus importants de recherches dans les névroses, c'est de déterminer celles qui ont leur siége spécial dans le système nerveux cérébral, et celles qui affectent plus particulièrement le système des ganglions. Placez d'un côté la paralysie, l'émiplégie, les convulsions des enfants, le tétanos, la catalepsie, l'apoplexie, la plupart des épilepsies, tous les accidents nombreux qui résultent des épanchements, des compressions sur le cerveau lors des plaies de tête, des névroses de la vue, de l'ouïe, du goût, de l'odorat, etc., et toutes les affections dont la source est évidemment dans la tête; de l'autre côté mettez l'hystérie, l'hypocondrie, la mélancolie, et toute cette classe nombreuse d'affections où le ventre et la poitrine, mais le premier surtout semble être le foyer où siége tout le mal, vous verrez qu'il y a une différence essentielle, et que les symptômes portent un caractère tout différent. Je ne dis pas que le dernier genre de névrose affecte exclusivement les ganglions; car trop d'obscurité règne sur ces affections, pour prononcer rien d'affirmatif ni sur leur siége, ni sur leur nature. Sans doute même que les organes sécrétoires, circulatoires, pulmonaires, etc., peuvent être alors spécialement affectés dans leur tissu propre, et indépendamment des nerfs qu'ils reçoivent; mais certainement c'est un objet intéressant de recherches, et il y a trop de différence entre les phénomènes de l'un et l'autre ordre d'affection, pour que leur siége primitif ne présente pas des différences. Il est difficile de croire que le système des ganglions n'ait pas beaucoup de part au dernier. — Ce qui m'engage à penser que la différence des phénomènes que nous présente l'ordre général des névroses, tient spécialement à la différence des nerfs cérébraux et de ceux des ganglions, c'est que leurs phénomènes dans l'état de santé sont très-différents. M. Hallé a très-bien observé que les douleurs qu'on éprouve dans les parties où se distribuent les nerfs venant des ganglions, ont un caractère particulier, qu'elles ne ressemblent point à celles qu'on éprouve dans les parties où se distribuent les nerfs cérébraux. Ainsi le sentiment pénible qu'on éprouve aux lombes dans les affections de matrice, par l'injection vineuse faite dans la tunique vaginale, etc., sentiment qui me paraît tenir à l'influence sympathique exercée par l'organe affecté sur les ganglions lombaires, les douleurs des intestins, les ardeurs de l'épigastre etc., etc., ne ressemblent point aux douleurs des parties externes; elles sont profondes, portent au cœur, comme on le dit. On sait qu'il y a des coliques essentiellement nerveuses qui sont certainement indépendantes de toute affection locale des systèmes séreux, muqueux et musculaires des intestins.

Ces coliques siégent manifestement dans les nerfs des ganglions semi-lunaires, qui se répandent dans tout le trajet des artères abdominales. Elles sont de véritables névralgies du système nerveux de la vie organique : or ces névralgies n'ont absolument rien de commun avec le tic douloureux, la sciatique, et autres névralgies du système nerveux de la vie animale. Les symptômes, la marche, la durée, etc., tout est différent dans l'une et l'autre espèce d'affections. — Ce que je viens de dire sur les lésions du sentiment, s'applique aussi à celles du mouvement. Il n'y a aucune espèce de comparaison à faire entre les convulsions des muscles qui reçoivent des nerfs de la vie animale, et les mouvements spasmodiques et irréguliers qui naissent dans tous les muscles qui reçoivent des nerfs des ganglions. Rien ne ressemble au tétanos, dans le cœur, les intestins, la vessie, etc. — Toutes ces considérations établissent des différences tranchantes entre les nerfs cérébraux et ceux des ganglions; différences sur lesquelles je ne puis présenter que des approximations, puisque nous n'avons aucune donnée sur les fonctions des derniers.

§ IV. *Développement.*—Les ganglions diffèrent essentiellement du cerveau, dans les premiers temps, par leur développement qui est proportionnellement bien moins avancé que le sien. Ils ne sont qu'au niveau de tous les autres organes, tandis que lui leur est infiniment supérieur sous ce rapport, ainsi que nous l'avons vu. En comparant les ganglions cervical supérieur, semi-lunaire, etc., dans le fœtus et dans l'adulte, il est facile de faire cette remarque. Les ganglions reçoivent aussi dans le fœtus moins de vaisseaux, proportionnellement au cerveau. Ils ne suivent point la proportion d'accroissement des organes auxquels ils envoient des nerfs. Ainsi, ceux qui fournissent aux organes génitaux, qui sont presque oubliés pendant les premières années de la nutrition générale, sont aussi volumineux, proportionnellement, que ceux qui donnent au foie, à l'estomac, aux intestins, que leur accroissement précoce caractérise. Ces nerfs suivent, sous ce rapport, la même loi que les ganglions, quoique la plupart se trouvent sur des artères, lesquelles sont plus ou moins développées, suivant les organes qu'elles pénètrent. — Le système nerveux de la vie organique étant moins précoce dans son développement que celui de la vie animale, doit être sujet, chez l'enfant, à moins d'affections; c'est en effet ce qu'on observe. Les convulsions, et la plupart des névroses du second sont, comme nous l'avons vu, l'apanage spécial de l'enfance. Au contraire, l'ordre particulier des affections nerveuses dont nous avons parlé, et où il paraît que le premier joue un rôle principal, est en général peu fréquent à cette époque. Toutes les maladies nerveuses dont le foyer spécial semble être à l'épigastre, où il y a une si grande abondance des nerfs venant des ganglions, semblent être étrangères au premier âge. — Autre différence qui distingue les ganglions du cerveau sous le rapport du développement; c'est que, chez le fœtus, ils ne sont point, comme lui, d'une extrême mollesse. Leur dureté ne le cède même presque pas à celle qu'ils offriront par la suite, dans l'âge adulte. — A mesure que nous nous éloignons de l'enfance, le système nerveux organique commence à devenir prédominant. C'est vers la trentième ou quarantième année qu'il paraît être dans son maximum d'action : il va en diminuant à mesure qu'on s'avance vers la vieillesse; il se flétrit en partie à cette époque. Les nerfs deviennent grisâtres; les ganglions sont durs, résistants et plus petits. Les névroses qui paraissent leur appartenir sont infiniment plus rares. Au reste, l'obscurité répandue sur les fonctions de ce système ne me permet que d'indiquer vaguement les altérations qu'elles éprouvent dans les divers âges.

§ V. *Remarques sur les ganglions vertébraux.* — Dans tout ce que j'ai dit jusqu'ici sur les ganglions, j'ai fait abstraction de ceux qui répondent aux trous de conjugaison, et que quelques-uns appellent ganglions simples. On sait qu'à l'instant où chaque nerf sort de chacun de ces trous, il présente un renflement marqué, rougeâtre, pulpeux, analogue par son apparence à la plupart des ganglions. Je ne sais trop, je l'avoue, comment classer ces organes. On ne peut se dissimuler qu'ils n'aient la plus grande analogie de structure avec les autres. Un autre rapport les en rapproche même; c'est que les nerfs, en sortant de leur tissu, forment presque tout de suite des plexus que nous avons désignés sous les noms de cervical, brachial, lombaire et sacré, de même que les plexus solaire, cardiaque, mésentérique, etc., sont formés par les nerfs de la vie organique, à l'instant où ils sortent de leurs ganglions respectifs. Ce-

pendant ces derniers nerfs sont les conducteurs de propriétés toutes différentes. Irritez sur un animal vivant le ganglion cervical supérieur, l'inférieur même, ce qui est plus difficile, quoiqu'on puisse y parvenir, les muscles auxquels ils envoient des nerfs resteront intacts : même phénomène en excitant ces nerfs eux-mêmes. Au contraire, toute irritation d'un filet venant des ganglions vertébraux, produit tout de suite des convulsions dans les muscles correspondants. La sensibilité est aussi toute différente dans l'une et l'autre espèce des nerfs. D'ailleurs il n'y a aucune analogie entre la manière dont les nerfs partent en tous sens des ganglions vertébraux, et celle dont les autres ganglions fournissent les leurs. En attendant que des expériences ultérieures nous éclairent, contentons-nous d'indiquer ce qui est de rigoureuse observation.

ART. II. — DES NERFS DE LA VIE ORGANIQUE.

§ I[er]. *Origine.* — Chaque ganglion est, comme nous l'avons vu, un centre d'où partent, en différents sens, diverses branches dont l'ensemble forme une espèce de petit système nerveux isolé. Le mode d'origine de ces branches a très-peu de rapport avec celui des branches du cerveau et de la moelle épinière. Voici quelles sont les différences qui le distinguent. — 1° L'adhérence est beaucoup plus forte ; le nerf se rompt même plutôt ailleurs qu'à cette origine ; ce qui est le contraire dans le système précédent. 2° Il ne paraît pas que la substance du ganglion se continue dans le nerf pour en former la substance médullaire, puisque l'organisation de l'un et de l'autre est toute différente. Quelquefois cependant le ganglion se prolonge pendant un court trajet sous forme de cordon. Cela arrive surtout au cervical supérieur, aux lombaires, au semi-lunaire, etc. Alors la forme seule est différente ; mais au moindre coup d'œil, il est facile de distinguer là où le ganglion finit et là où le nerf commence. 3° Ce commencement se fait d'une manière subite ; c'est comme un muscle qui s'implante dans un tendon. La meilleure manière de bien voir cette disposition est de fendre longitudinalement le ganglion cervical supérieur et le cordon qu'il envoie à l'inférieur : le changement de nature de l'un et l'autre paraît très-bien alors ; ou bien, s'il faut concevoir le ganglion comme la résolution en filets multipliés des cordons nerveux, on distingue très-bien le changement subit que ces filets éprouvent en passant du cordon au nerf. 4° L'enveloppe cellulaire dense qui entoure le ganglion se prolonge sur l'origine nerveuse, et lui donne un accroissement de consistance en cet endroit. Il faut l'enlever avec précaution avant de parvenir au nerf. On voit alors chaque filet distinct naître du ganglion. Après qu'il en est sorti, tantôt il reste isolé ; ce qui arrive au semi-lunaire, aux lombaires, à l'ophthalmique, dont les prolongements sont d'une extrême ténuité. Tantôt plusieurs de ces filets se réunissent et forment un cordon, comme entre les deux cervicaux, comme aux nerfs splanchniques grand et petit, etc. — Je n'ai pu parvenir, par la macération, l'ébullition ou l'action des acides, à détruire l'adhérence du nerf avec le ganglion, comme on détruit celle du muscle avec le tendon, de celui-ci avec l'os, etc.

§ II. *Trajet, terminaison, plexus.* — Sortis des ganglions, les nerfs se comportent de plusieurs manières différentes, que nous allons examiner. — 1° Il y en a toujours qui vont tout de suite communiquer avec le système de la vie animale. Le ganglion ophthalmique envoie des rameaux aux moteurs communs et au nerf nasal. Le sphéno-palatin fournit des communications au nerf maxillaire supérieur ; le cervical supérieur à tous les nerfs qui l'entourent, savoir, en haut au moteur externe, en dedans au grand hypoglosse, au nerf vague, au glosso-pharyngien, au spinal, etc., en arrière aux premières paires cervicales. Tous les ganglions situés les uns au-dessus des autres le long de la colonne vertébrale, jettent des communications dans chaque paire des trous de conjugaison qui leur correspondent. Le nerf vague communique avec le semi-lunaire, etc. Il n'est donc aucun ganglion isolé des nerfs de la vie animale : de là même l'expression habituelle qui indique chaque ganglion comme naissant de telle ou telle paire, ou se trouvant dans son trajet, expression très-inexacte. Ainsi l'ophthalmique n'est nullement dans le trajet du nerf moteur commun. L'un et l'autre s'envoient chacun un rameau qui se confond, ou plutôt il y a une branche de communication entre le ganglion et le nerf cérébral. En général, toutes ces branches de communication avec le système de la vie animale sont courtes, blanchâtres, et de même nature ou au moins de même apparence

que les nerfs de ce dernier. Elles ne forment aucun plexus dans leur trajet, fournissent rarement des branches, et paraissent étrangères à tout autre usage qu'à celui d'établir des anastomoses entre les deux systèmes. — 2° Chaque ganglion envoie en haut et en bas des branches aux deux ganglions qui lui sont contigus. Nous avons vu l'ophthalmique et le sphéno-palatin exceptés de cette règle. Quelquefois aussi, comme j'ai dit, il y a des interruptions dans d'autres régions. Quoi qu'il en soit, ces communications générales peuvent faire regarder les ganglions comme se tenant partout, et pouvant recevoir les uns des autres les diverses affections dont ils peuvent être primitivement le siége isolé. Ces branches de communication sont droites comme les précédentes, quelquefois très-minces, comme entre les ganglions lombaires et sacrés, d'autres fois plus volumineuses, comme celle qui est intermédiaire aux deux cervicaux, supérieur et inférieur, en certains cas très-grosses, comme le grand splanchnique, qui est le véritable tronc de communication entre les intercostaux et le semi-lunaire. Les nerfs qui nous occupent, le dernier surtout, ont, comme les précédents, une disposition exactement analogue aux nerfs cérébraux; ils sont formés de cordons blanchâtres, qui eux-mêmes résultent de filets. L'œil ne découvre entre eux aucune différence. — 3° Plusieurs filets venant des ganglions, se jettent dans certains muscles cérébraux comme dans le diaphragme, dans quelques-uns de ceux du cou, etc.; d'autres vont gagner isolément les organes voisins. — 4° Le plus grand nombre sortant des glanglions par filets isolés, s'entrelacent en manière de plexus avec ceux des ganglions contigus, au voisinage ou sur les gros vaisseaux. Le plus remarquable de ces plexus est le solaire, que composent les innombrables branches venant des semi-lunaires; puis on voit l'hypogastrique, le cardiaque, etc., Presque tous ces plexus ne sont point exclusivement formés par les nerfs de la vie organique; ceux de l'animale leur en donnent aussi, comme le nerf vague en fournit un exemple pour le solaire et le cardiaque, comme les nerfs sacrés en offrent un autre pour l'hypogastrique, etc. Cependant ce sont toujours les nerfs de la vie organique qui prédominent dans ces plexus. Il n'y a que le pulmonaire où la paire vague domine spécialement, tandis que les nerfs venant du ganglion cervical inférieur ne sont pour ainsi dire qu'accessoires.—Les plexus primitifs résultant de l'entrelacement des nerfs organiques à leur sortie des ganglions, forment un amas de nerfs irréguliers, plongés dans le tissu cellulaire, accommodés à la forme des organes voisins, et tout différents de ceux de la vie animale, comme du brachial, du lombaire, etc En effet, à tout instant les filets, non seulement se placent comme dans ceux ci, les uns à côté des autres en changeant de rapports, mais encore leurs extrémités se continuent; ils s'entrelacent les uns dans les autres, changent à chaque point de direction, forment des anses, des réseaux, et se mêlent tellement, qu'il n'est pas possible de rien distinguer, qu'un millier de nerfs, qu'on dirait naître sous le linge qui essuie l'endroit où se trouve le plexus. — Ces organes sont remarquables par leur couleur rougeâtre ou grisâtre, par leur mollesse, par leur peu d'apparence, etc.; souvent il est très-difficile de les distinguer du tissu cellulaire. La meilleure manière de les rendre sensibles est de laisser macérer pendant un jour ou deux le sujet ouvert dans l'eau : ils blanchissent alors sensiblement, ne se ramollissent point, et paraissent même augmenter un peu de consistance, comme les cérébraux en pareil cas. Du reste, leur ténuité est telle, qu'il est impossible de les soumettre à aucune espèce de réactifs. Seulement, j'ai observé qu'ils possèdent éminemment la faculté de se racornir, et qu'ils ne le cèdent point aux cérébraux sous ce rapport. Cette ténuité dépend de ce que tous les filets sont isolés les uns des autres, au lieu d'être, comme dans les précédents, rassemblés en cordons; c'est ce qui fait aussi que ces nerfs sont si nombreux. Si tous les filets du plexus brachial étaient séparés comme le sont ceux du solaire, ils présenteraient le même aspect et le même nombre dans leur entrelacement.— Les plexus primitifs formés par les ganglions jouent-ils un rôle dans les fonctions nerveuses? sont-ils des centres auxquels se rapportent des phénomènes importants? Que n'a-t-on pas dit sur le plexus solaire, à ce sujet! Mais rien, je crois, de tout ce qui a été avancé sur ce point, n'est fondé sur la stricte observation. — Les plexus de la vie organique se partagent bientôt en différentes divisions qui se portent aux différentes parties, à celles surtout de cette vie. Ces divisions résultent d'une infinité de petits filets qui marchent cons-

tamment isolés, quoique placés près les uns des autres, et qui ne se réunissent jamais en cordons comme dans les précédents. Elles accompagnent presque toutes les artères : ainsi la rénale, l'hépatique, la splénique, la coronaire-stomachique, les mésentériques, l'hypogastrique, la carotide et ses distributions, etc., sont-elles entourées de filets venant des ganglions. Ces filets se comportent de deux manières. 1° Les uns accompagnent l'artère sans lui être collés; beaucoup de tissu cellulaire les en sépare ; ils marchent dans son trajet sans s'entrelacer très-sensiblement entre eux. 2° Les autres lui forment pour ainsi dire une tunique nouvelle, extérieure aux autres, qui lui adhèrent intimement, et qui s'entrelacent tellement ensemble, qu'on les prendrait pour un véritable réseau entourant l'artère. — Quand l'artère ne parcourt que peu de trajet, ces deux ordres de branches restent distincts les uns des autres jusqu'à l'organe, comme on le voit autour de la splénique, de l'hépatique, de la rénale, etc. ; mais si ce trajet est plus long, les branches extérieures se jettent peu à peu dans le plexus artériel, et s'y perdent entièrement. Ce plexus peut être suivi sur les gros troncs ; il se partage à chaque branche, et on peut l'y voir encore; mais telle est sa ténuité sur les rameaux, qu'il y disparait entièrement. La spermatique est une des artères où on le distingue le plus long-temps. Les artères des membres paraissent en être dépourvues. En général c'est sur celles qui vont aux organes centraux de la vie intérieure, que ce réseau est le plus sensible. Lorsqu'on déduit de la somme des filets venant des ganglions, ceux par lesquels ils communiquent d'une part entre eux, de l'autre part avec les nerfs de la vie animale, on voit que tout le reste est presque destiné, en dernier résultat, à accompagner ainsi les artères. Cette disposition est toute différente de celle des nerf cérébraux, dont les filets sont seulement juxta-posés à ces vaisseaux. Ceux-ci en font presque partie intégrante, tant l'adhésion est intime; ce qui suppose certainement un usage que nous ignorons, relativement à la circulation ou aux autres fonctions organiques. Comme ces vaisseaux distribuent partout les matériaux de ces fonctions, des sécrétions, des exhalations, de la nutrition, etc., sans doute que les nerfs organiques ont quelque influence sur elles. L'expérience ni l'observation n'ont rien appris encore sur ce point. — Les veines n'ont point autour d'elles d'aussi nombreux accompagnements des nerfs organiques. Il en est de même des troncs absorbants, qui marchent presque partout isolés de ce système.—La constante union des artères avec les plexus organiques, union qui offre une disposition toute différente de celle des ganglions, influe sans doute sur l'action de ces plexus, ou plutôt des nerfs qui en partent, par le mouvement que leur communique le sang. Il est à remarquer, à ce sujet, que de même que la nature a entassé une foule d'artères à la base du cerveau pour l'agiter d'un mouvement alternatif, elle a de même placé le plexus le plus considérable de tout le système organique sur un des endroits auxquels le sang rouge communique une plus forte impression, savoir sur le tronc cœliaque.

§ III. *Structure*, *propriétés*, *etc.* — D'après ce que nous avons dit plus haut, il est évident que les nerfs partant des ganglions sont de deux sortes sous le rapport de l'organisation ; 1° ceux qui sont identiques au système cérébral par leur couleur blanche, par la possibilité de diviser leurs troncs en cordons distincts, et ceux-ci en filets, lesquels paraissent névrilématiques et médullaires comme les précédents ; 2° ceux qui n'offrent que de petits filets isolés, grisâtre ou rougeâtres, mollasses, et qui se voient surtout en nombre prodigieux dans les plexus. Ceux-ci ont-ils un névrilème, une substance médullaire? Il est impossible de le déterminer. — Les propriétés de tissu sont difficiles à saisir dans les nerfs organiques. Quant aux propriétés vitales, il est hors de doute que la sensibilité animale n'est point aussi exaltée dans ces nerfs que dans ceux de la vie animale. J'ai mis souvent à découvert les plexus du bas-ventre; puis en laissant reposer un instant l'animal, et en les irritant comparativement avec les nerfs lombaires, j'ai constamment fait cette remarque. On sait que très-souvent la ligature immédiate de l'artère spermatique, n'est presque point douloureuse dans le sarcocèle, quoique des branches venant des ganglions lui forment un plexus en forme de réseau, qu'on ne peut nullement en séparer. Si l'on extrait une anse d'intestins par une petite plaie à l'abdomen, l'irritation de la couche sous-muqueuse, du côté des vaisseaux, n'est presque pas ressentie, quoique beaucoup de nerfs des ganglions se trouvent en cet endroit. J'ai

eu une infinité d'occasions d'agir de différentes manières sur la carotide, à laquelle le ganglion cervical supérieur fournit en haut des branches : or, tant que je ne touchais pas le nerf vague, l'animal restait calme. Je suis loin de croire cependant à l'insensibilité absolue des nerfs des ganglions; mais certainement, dans les mêmes circonstances que je viens de rapporter, les nerfs cérébraux auraient causé beaucoup plus de douleur à l'animal. — Je pense que dans l'état maladif cette sensibilité est susceptible de s'exalter beaucoup. On ne peut nier certainement que le plexus solaire ne joue un grand rôle dans les diverses sensations que nous éprouvons à l'épigastre : les douleurs très-vives qui accompagnent souvent la formation des anévrismes, sont probablement dues en partie à la distension des filets nerveux qui entourent l'artère. J'ai déjà dit qu'il est très-probable que les nerfs organiques sont pour beaucoup dans les sensations diverses que nous font éprouver certaines névroses particulières. — Ces nerfs donnent lieu à des sympathies manifestes en certains cas. C'est à cela qu'il faut rapporter les lésions diverses que Petit de Namur a déterminées dans l'organe de la vue, en irritant leurs branches accessibles aux expériences. Le développement des nerfs des ganglions suit à peu près les mêmes lois que celui de ces organes dont ils émanent. — Remarquons, en finissant ce système, qu'il n'en est point qui mérite de fixer davantage l'attention des physiologistes. Tous les autres offrent une série de phénomènes déjà très-connus. Dans celui-ci, à peine avons-nous quelques aperçus. Il ne nous offre pour ainsi dire encore que des attributs de ceux négatifs du système nerveux de la vie animale. Ainsi est-il hors de doute que les nerfs organiques ne jouent point le même rôle que les précédents dans la sensibilité animale ; qu'ils sont toujours étrangers à la contractilité de même espèce; qu'ils n'influent point directement sur l'organique sensible, puisque, comme nous le verrons, on peut les couper ou les irriter sans anéantir ou sans précipiter le mouvement des muscles auxquels ils vont se rendre. Mais en connaissant les usages qu'ils ne remplissent pas, nous ignorons ceux auxquels ils sont réellement destinés. Je l'ai déjà observé, la difficulté de faire des expériences sur les ganglions et les plexus, retardera de beaucoup les progrès de la science. A peine avons-nous quelques branches à l'extérieur sur lesquelles nous puissions agir. — Scarpa a rassemblé les opinions de tous ceux qui l'ont précédé, avec la sienne propre, sur les usages des ganglions. Je renvoie à ce qu'il a dit sur ce sujet. Comme le point de vue général sous lequel il a présenté ces organes, et celui sous lequel je les offre ici, diffèrent essentiellement, l'exposé que je viens de faire des nerf de la vie organique porte nécessairement une empreinte générale toute différente de celle de son ouvrage, l'un de ceux au reste qui, comme tout ce que cet auteur a publié, honore le plus l'époque anatomique où nous nous trouvons.—Je terminerai cet article par une réflexion importante. Si les nerfs ne faisaient que se diviser dans les ganglions, si ceux-ci n'offraient dans leur intérieur que des différences de formes, qu'une division extrêmement multipliée de leurs filets, pourquoi seraient-ils si constants dans les animaux? Une foule d'organes manquent, varient, se présentent sous mille formes différentes dans leurs diverses classes ; au contraire les ganglions sont constants. Dans les espèces même où le système cérébral est imparfait, celui des ganglions est dans toute la plénitude de son organisation. La vie animale diminue et se rétrécit d'une manière sensible dans la plupart des insectes, dans les vers, etc., et en général dans les animaux sans vertèbres. Eh bien ! le cerveau et ses nerfs deviennent moins bien prononcés à mesure que cette vie est moins parfaite. L'organique est, au contraire, presque dans toute sa plénitude chez ces animaux. Eh bien ! les ganglions et leurs nerfs restent aussi très-prononcés. Cette remarque m'a frappé en lisant les recherches de divers auteurs sur l'anatomie des dernières classes d'animaux : or, si les ganglions n'étaient pas les centres de certaines fonctions importantes que nous ignorons, seraient-ils si invariables dans l'organisation animale?

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG ROUGE.

ART. I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA CIRCULATION.

Tous les auteurs ont considéré la circulation de la même manière, depuis la célèbre découverte de Harvé. Ils ont divisé en deux cette fonction : l'une a été

appelée la grande circulation, l'autre la petite ou la pulmonaire. Le cœur, intermédiaire à chacune, est leur centre commun. Mais en présentant sous ce point de vue le cours du sang, il est difficile d'entrevoir tout de suite le but général de son trajet dans nos organes. La manière dont j'expose, dans mes leçons, ce phénomène important de l'économie vivante, me paraît infiniment plus propre à en donner une grande idée.

§ Ier. *Division de la circulation.* — Je divise aussi la circulation en deux : l'une porte le sang des poumons à toutes les parties ; l'autre le ramène de toutes les parties aux poumons. La première est la circulation du sang rouge ; la seconde celle du sang noir.

Circulation du sang ronge.—La circulation du sang rouge a son origine dans le système capillaire des poumons, où ce sang prend, par le mélange des principes qu'il puise dans l'air, le caractère particulier du sang noir. De ce système, il passe dans les premières divisions, puis dans les troncs des veines pulmonaires ; celles-ci le versent dans l'oreillette gauche du cœur, qui le transmet dans le ventricule, lequel le pousse dans le système artériel : celui-ci le répand dans le système capillaire général, qui peut être considéré vraiment comme le terme, de son cours. Le sang rouge est donc continuellement porté du système capillaire du poumon, au système capillaire général. Les cavités qui le contiennent sont toutes tapissées d'une membrane continue ; cette membrane déployée sur les veines pulmonaires, sur les cavités gauches du cœur et sur tout le système artériel, peut être vraiment considérée comme un canal général et continu, dont l'extérieur est fortifié, aux veines pulmonaires par une membrane lâche, au cœur par un plan charnu, mince pour l'oreillette et épais pour le ventricule, au système artériel par une couche fibreuse d'une nature particulière. Dans ces variétés des organes qui lui sont ainsi ajoutées au dehors, cette membrane reste partout à peu près de même, ainsi que nous le verrons.

Circulation du sang noir. — La circulation du sang noir se fait d'une manière inverse à la précédente. Elle a son origine dans le système capillaire général ; c'est dans ce système que son sang prend le caractère particulier qui le distingue du précédent ; c'est là qu'il renaît pour ainsi dire, probablement par la soustraction des principes aériens qu'il s'était appropriés en terminant sa course au poumon. De ce système capillaire général, il entre dans les veines, lesquelles le transmettent aux cavités droites du cœur, qui l'envoient par l'artère pulmonaire au système capillaire du poumon. Ce système est sa terminaison véritable, comme il est le point du départ du sang rouge. Une membrane générale, partout continue, tapisse tout le trajet du sang noir, et lui forme aussi un canal général et continu dans lequel il est habituellement porté de toutes les parties dans l'intérieur du poumon. A l'extérieur de ce grand conduit, la nature a placé une membrane lâche dans les veines, des fibres charnues dans le cœur, un tissu fibreux particulier dans l'artère pulmonaire ; mais comme le canal précédent, il reste toujours à peu près uniforme, malgré cette différence des organes auxquels il est joint en dehors. C'est cette membrane générale qui, en se reployant dans les veines, en compose les valvules. Elle concourt à former toutes celles de la portion droite du cœur, dont elle tapisse les cavités, comme la précédente entre dans la composition des valvules de la portion gauche, qui en emprunte la membrane qui le tapissse.

Différence des deux circulations. — D'après cette idée générale que je viens de donner des deux circulations, il est évident qu'elles sont parfaitement indépendantes l'une de l'autre, excepté à leur origine et à leur terminaison, où le sang rouge et le sang noir se transforment alternativement l'un et l'autre, et communiquent pour cela par les vaisseaux capillaire. Dans tout leur trajet, ils sont exactement isolés. Quoique les deux portions du cœur soient assemblées en un organe unique, cependant on peut les considérer comme constamment indépendantes dans leur action. Il y a vraiment deux cœurs, l'un à droite, l'autre à gauche. Tous deux pourraient peut-être aussi bien remplir leurs fonctions, s'ils étaient séparés, qu'étant adossés comme ils le sont. Lors même que le trou oval reste libre après la naissance, j'ai prouvé ailleurs que telle est la disposition des deux replis entre lesquels il se trouve, que le sang noir ne peut communiquer avec le sang rouge, et que les deux cœurs doivent égalemenent être considérées comme indépendants, au moins sous le rapport du cours du sang. Cet isolement entier des deux circulations est un de leurs caractères les plus tranchants ; il prouve seul combien le point de vue sous lequel je présente la

circulation en général est préférable à celui où on la montre divisée en petite et en grande, lesquelles se confondent et s'identifient évidemment. — D'après ce qui a été dit plus haut, l'origine et la terminaison de chaque circulation se font à deux systèmes capillaires, qui sont pour ainsi dire les deux limites entre lesquelles les deux espèces de sang se meuvent. Le poumon répond lui seul, sous ce rapport, à toutes les parties. Le système capillaire qu'il renferme est en opposition avec celui de tous les autres organes, à une petite exception près, pour les parties d'où part le sang de la veine porte. Chaque système capillaire est donc en même temps origine et terminaison. Le pulmonaire est l'origine de la circulation du sang rouge et la terminaison de celle du sang noir. Le général offre au sang rouge sa terminaison, et au sang noir son origine. Observez que c'est encore là un grand caractère qui distingue les deux circulations. En effet, non-seulement le sang prend un cours opposé à l'endroit où elles finissent et à celui où elles commencent ; mais encore sa nature change entièrement, et sous ce rapport les deux systèmes capillaires en général, nous offrent chacun un des phénomènes les plus importants de l'économie vivante, savoir, la transformation du sang noir en sang rouge, le second celle du sang rouge en sang noir. — La question générale de chacune des deux circulations nous présente donc évidemment trois choses à examiner, 1° l'origine ; 2° le trajet, 3° la terminaison de chaque espèce de sang. Dans l'origine et la terminaison, il y a d'une part les phénomènes mécaniques de la circulation, d'une autre part les phénomènes de la transformation du sang. Dans le trajet du cours de ce fluide, il n'y a que les phénomènes mécaniques de la circulation à observer.

Phénomènes mécaniques généraux des deux circulations. — En examinant ces phénomènes d'une manière générale, on voit, 1° que le sang rouge partant du poumon va en se réunissant en colonnes d'autant plus considérables et moins nombreuses, qu'il approche plus des cavités du cœur ; que c'est dans ces cavités qu'il est en masses plus grandes, et que depuis elles jusqu'au système capillaire général, il va toujours en se divisant en colonnes plus petites ; 2° que le sang noir partant du système capillaire général, va aussi en se réunissant successivement en colonnes d'autant plus grosses et plus rares, qu'il approche plus des cavités droites du cœur ; que ces cavités sont la partie du grand canal où il circule, qui la contient en plus grandes masses, et que depuis elles jusqu'au système capillaire pulmonaire, il se divise successivement en colonnes plus petites. — Les deux espèces de sang circulent donc des deux côtés en filets d'autant plus petits, qu'ils sont plus loin du cœur ; et ils sont en colonnes d'autant plus grosses, qu'ils s'en trouvent plus voisins. Représentez-vous pour chacune des deux circulations, deux arbres adossés par leur tronc, et en voyant leurs branches, l'un dans les poumons, l'autre dans toutes les parties. Chacune des deux parties du cœur est entre ces troncs, qu'elle sert pour ainsi dire à unir pour n'en faire que le même canal général dont nous avons parlé. — Les auteurs considérèrent communément les artères et les veines comme formant chacune, par leur assemblage, un cône général dont la base est à toutes les parties, et le sommet au cœur. Cette manière de les envisager vient de ce que la somme des rameaux est plus considérable en diamètre, que les troncs dont ils naissent : or, en adoptant cette idée, il est évident que chaque moitié du cœur est au sommet des deux cônes qui sans lui s'adosseraient. Les veines pulmonaires représentent l'un, et l'aorte l'autre pour le sang rouge ; pour le sang noir, ce sont d'une part les veines caves et coronaires, de l'autre l'artère pulmonaire, qui forment les deux cônes. Dans chaque circulation, l'un de ces cônes est remarquable par son peu d'étendue, c'est celui du poumon; l'autre par son grand trajet, c'est celui de toutes les parties.—Placée, entre ces deux cônes. chaque partie du cœur doit être considérée comme un agent d'impulsion qui précipite le cours du sang, d'une part vers toutes les parties, de l'autre vers le poumon. En effet, si dans chaque circulation ces deux cônes s'abouchaient par leur sommet, il est évident que les parois des vaisseaux qui les composent seraient insuffisantes pour entretenir le mouvement, de la base de l'un d'eux à la base de l'autre, c'est-à-dire du système capillaire général à celui du poumon, et réciproquement de celui du poumon en général. En effet, le trajet est manifestement trop long, et les forces vitales des parois vasculaires sont trop peu actives pour que cet effet ait lieu ; de là la nécessité du cœur. — Cette conséquence en amène une autre que voici. Comme le sang rouge

a bien plus de trajet à parcourir du cœur au système capillaire général, que le sang noir n'en a du cœur au système capillaire pulmonaire, il fallait que la portion de cet organe appartenant à la première espèce de sang, fût douée d'une force plus considérable que celle destinée à entretenir le mouvement de la seconde. La nature a rempli ce but en composant le ventricule à sang rouge d'un nombre de fibres bien supérieur à celui des fibres du ventricule à sang noir. Quant aux oreillettes, comme elles ne font que recevoir le sang et le transmettre dans les ventricules, qui forment pour ainsi dire corps avec elles, leur épaisseur est à peu près uniforme.— D'après cela, on voit, 1° que le rôle que le cœur joue dans l'une et l'autre circulation, est absolument relatif aux phénomènes mécaniques du cours du sang, et que, s'il a quelque influence sur sa composition, ce ne peut être que par le mouvement intestin qu'il lui communique; 2° que si le trajet des deux circulations à sang noir et à sang rouge était moindre, elles pourraient se passer de cet agent d'impulsion intermédiaire. C'est précisément ce qui arrive dans le système à sang noir abdominal, dont les deux arbres, distribuant leurs branches, l'un dans les viscères gastriques, l'autre dans le foie, se réunissent par leur tronc dans ce qu'on appelle le sinus de la veine porte, lequel occupe précisément la place du cœur dans le grand système à sang noir et dans celui à sang rouge. — Il est donc possible de concevoir, 1° comment le cœur peut manquer, comme on en a quelques exemples, dans lesquels les deux grands systèmes circulatoires ressemblaient, jusqu'à un certain point, à l'abdominal; 2° comment le sang peut osciller d'un système capillaire à l'autre, pendant un temps encore très-long, quoique le cœur, malade, affaibli, désorganisé même en partie, ne puisse presque plus activer le cours de ce fluide; 3° comment, cet organe ayant entièrement suspendu son battement dans la syncope, dans l'asphyxie, etc., il y a encore une oscillation, une progression réelle du sang d'un système capillaire à l'autre, puisque, si on ouvre une artère ou une veine, il coule encore un peu de sang par l'ouverture. Certainement cette oscillation est très-faible; elle ne saurait même durer long-temps: mais on ne peut disconvenir qu'elle ne puisse exister sans l'influence du cœur puisque, le sang noir est bien porté, sans agent d'impulsion, des intestins au foie: d'où il résulte que la cessation du battement du cœur n'est pas une preuve de l'immobilité du sang, comme quelques auteurs l'ont prétendu. 4° On sait que, dans plusieurs animaux des dernières classes, le cœur n'existe pas, quoiqu'il y ait des vaisseaux distincts et des fluides circulants. —L'importance du rôle que le cœur joue dans l'économie animale n'est relative qu'à l'impulsion générale qu'il communique à tous les organes, qu'à l'excitation habituelle dans laquelle il les entretient par cette impulsion. Ce n'est pas lui qui leur envoie les matériaux de la sécrétion, des exhalations et de la nutrition; il ne fait, sous ce rapport, que leur transmettre ce que lui-même reçoit du poumon.

§ II. *Réflexions sur les usages généraux de la circulation.* — Ceci nous mène à quelques réflexions sur les différences générales des usages des deux circulations, différences qui établissent bien la nécessité de présenter la fonction unique qui en résulte sous le point de vue sous lequel je l'ai indiquée, et non sous celui en usage dans les traités de physiologie. Voici ces différences.

Usages généraux de la circulation à sang rouge. — C'est la circulation à sang rouge qui fournit uniquement la matière des sécrétions, excepté celle de la bile, fluide qui cependant mérite un examen ultérieur. C'est dans cette circulation que les exhalants séreux, cellulaires, cutanés, médullaires, etc., puisent les fluides qu'ils transmettent sur leur surface respective. Tous les vaisseaux qui portent la matière de la nutrition des organes sont aussi continus aux artères, et par conséquent leurs fluides proviennent du sang rouge. Dans les organes mêmes auxquels le sang noir aborde, comme dans le foie, il y a des vaisseaux à sang rouge manifestement destinés à la nutrition. C'est le sang rouge qui communique aux organes de tout le corps cette secousse générale nécessaire à leurs fonctions, secousse si manifeste au cerveau. La circulation à sang rouge est donc la plus importante, celle d'où dérivent les grands phénomènes de l'économie.

Usages généraux de la circulation à sang noir. — La circulation à sang noir, au contraire, étrangère à toutes les fonctions, ne semble destinée, pour ainsi dire, qu'à réparer les pertes que le sang a faites dans la précédente. Remarquez en effet qu'une partie considérable du sang rouge est dépensée pour les exhala-

tions, les sécrétions et la nutrition. Les principes qu'il avait empruntés dans le poumon et qui lui donnaient une couleur rutilante, ont été laissés dans le système capillaire général. Il faut donc que le sang noir reçoive ce que l'autre a perdu : or, une foule de substances sont versées dans le grand canal qui le contient. Ces substances sont intérieures ou extérieures. 1° Les gros troncs des absorbants versent continuellement la lymphe du tissu cellulaire et des surfaces séreuses, le résidu de la nutrition de tous les organes, la graisse, la synovie et la moelle surabondantes. Tout ce qui du dedans doit être rejeté au dehors, est préliminairement versé dans le sang noir. 2° Tout ce qui entre du dehors au dedans, est aussi reçu par lui. Le chyle, produit de la digestion, est d'abord constamment porté dans le canal général, où il circule. En second lieu, c'est à lui que se mêlent les substances aériennes qui traversent le poumon dans l'acte respiratoire. Enfin, quand il se fait des absorptions cutanées ou muqueuses, le sang noir est toujours le premier qui en reçoit le produit. — Il résulte de là que la circulation à sang noir est, pour ainsi dire, un réservoir général où est versé en premier lieu tout ce qui doit sortir du corps, ou tout ce qui y entre. — Sous ce dernier rapport, elle joue un rôle essentiel dans les maladies : en effet, il est hors de doute, 1° que des substances nuisibles peuvent s'introduire avec le chyle dans l'économie, et y produire des ravages plus ou moins marqués en circulant avec nos humeurs Pour cela, il suffit que la sensibilité organique des vaisseaux chyleux change : alors ils admettent ce qu'auparavant ils rejetaient, comme par les changements de leur sensibilité organique, les glandes séparent souvent des fluides qui leur sont ordinairement étrangers. 2° Nous prouverons, à l'article du système cutané, que souvent il est le siége de l'absorption des substances délétères. 3° On ne saurait douter qu'outre les principes qui colorent le sang, souvent il ne passe à travers le poumon des miasmes délétères qui causent des maladies, comme l'ont prouvé d'ailleurs mes expériences sur l'asphyxie. Les intestins, le poumon et la peau sont donc une triple porte ouverte, dans beaucoup de cas, aux diverses causes morbifiques : or ces causes qui entrent ainsi dans l'économie sont toutes en premier lieu reçues dans le sang noir : ce n'est qu'en second lieu qu'elles passent dans le sang rouge. — Une preuve manifeste de cette assertion, c'est qu'on produit des phénomènes exactement analogues à ceux qui en résultent, en versant artificiellement dans le sang noir ces substances qui s'introduisent par les voies naturelles. Ainsi une infusion purgative, émétique, faite dans les veines, etc., occasionne des évacuations alvines et des vomissements, comme lorsque les substances de cette infusion sont introduites par la peau en frictions. Les expériences d'une foule de physiologistes ne laissent aucun doute à cet égard. Je me suis convaincu qu'il est possible de donner aux animaux des maladies artificielles, en faisant circuler avec leur sang diverses substances infusées par les veines. Je parlerai de ces essais à l'article du système glanduleux. Il me suffit de les énoncer ici, pour établir que le sang noir est un réservoir général où une foule de substances peuvent aborder, soit naturellement, soit accidentellement, et troubler ensuite les fonctions en passant dans tout le torrent circulatoire. On a exagéré sans doute la médecine humorale, mais elle a des fondements réels ; et, dans une foule de cas, on ne peut disconvenir que tout doit se rapporter aux vices des humeurs. — Concluons de tout ce qui vient d'être dit jusqu'ici, 1° que le rôle essentiel que joue la circulation du sang noir dans l'économie, est de pénétrer ce sang de différentes substances nouvelles ; 2° que celui du système à sang rouge est de déposer, au contraire, les principes qui le constituent. L'un va toujours en s'accroissant, l'autre toujours en diminuant : donner est l'attribut du premier; recevoir, celui du second. Cet aperçu, qui est de toute vérité, et qui est fondé sur la plus simple observation, me paraît grand et bien propre à établir encore une démarcation sensible entre les deux divisions que j'ai adoptées pour la circulation générale. — La santé suppose un équilibre parfait entre les pertes qu'éprouve le sang rouge, et les recouvrements que fait le sang noir. Toutes les fois que cet équilibre est rompu, il y a maladie. Si le sang noir reçoit plus que le rouge ne dépense, la pléthore survient. Ce qu'on nomme appauvrissement des humeurs, se manifeste quand il sort du sang rouge plus de substances qu'il n'en entre dans le sang noir. — Voilà, je crois, assez d'attributs caractéristiques des deux grandes divisions de la circulation générale, pour justifier le point de vue étranger aux autres auteurs, sous lequel je pré-

sente cette importante fonction de l'économie animale.

ART. II. — SITUATIONS, FORMES, DISPOSITION GÉNÉRALE DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

D'après l'idée générale que nous avons donnée de l'un et l'autre systèmes vasculaires, voici celle que l'on doit se former de la position de celui à sang rouge dans l'économie animale. — 1° Le système capillaire du poumon donne naissance à une foule de ramuscules qui se réunissent bientôt en rameaux, puis en branches, et enfin en quatre gros troncs; deux pour chaque poumon. Ces troncs viennent s'ouvrir dans l'oreillette gauche, vers sa paroi supérieure. 2° Celle-ci, distincte de la droite par le nombre moins considérable de ses colonnes charnues, par sa moindre capacité, par le prolongement plus grand de son appendice, qui est plus étroite que celle de l'autre, etc., communique par une ouverture ovalaire garnie de valvules, avec le ventricule gauche, que l'épaisseur de ses parois, la disposition de ses colonnes charnues, etc., distinguent du droit. 3° De ce ventricule part, en se recourbant, l'artère aorte, tronc commun d'où naissent tous ceux qui vont porter le sang rouge dans toutes les parties où ils aboutissent au système capillaire général.—Le premier arbre du système à sang rouge, le tronc du second et le cœur qui sert à les unir, se trouvent donc concentrés dans la cavité pectorale, tandis que les branches de ce second tronc sont répandues parmi tous les organes de l'économie, et jusqu'à toutes ses extrémités. — C'est à peu près entre le tiers supérieur du corps et son tiers inférieur, que se trouve l'agent d'impulsion du sang rouge, ou le cœur. Cette position n'est pas indifférente; elle met sous une influence plus immédiate de ce viscère, les parties supérieures, la tête spécialement, dont tous les organes, et surtout le cerveau, exigent inévitablement une excitation habituelle très-vive de la part du sang, pour entretenir leurs fonctions en activité permanente. Aussi remarquez que dans la gangrène sénile, et dans les autres affections qui dépendent de ce que le sang n'est point poussé avec assez de force à toutes les parties, c'est l'extrémité du pied qui s'affecte la première, et que la tête et les mains ne deviennent que plus tard le siége de la mortification. En général, il y a une foule de différences entre les phénomènes qui se passent dans les parties supérieures, et ceux qui ont lieu dans les inférieures. Nous verrons dans le système dermoïde, que la portion du système capillaire général qui appartient aux premières, est infiniment plus susceptible de se pénétrer de sang, que la portion appartenant aux parties inférieures, comme le prouvent l'asphyxie, l'apoplexie, la submersion, les diverses épurations cutanées, les injections mêmes, qui dans les jeunes sujets noircissent plutôt la face que les parties inférieures : or, cette différence tient manifestement au rapport de position des parties supérieures et inférieures avec le cœur. —Nous n'avons point de considérations générales à présenter ici sur le premier arbre et sur l'agent d'impulsion de la circulation à sang rouge. En effet, les considérations appartenant au poumon et au cœur seront exposées dans l'Anatomie descriptive. C'est donc spécialement le second arbre, ou l'arbre artériel, dont les formes vont nous occuper. Il faut dans cet article en examiner successivement l'origine, le trajet et la terminaison.

§ Ier. *Origine des artères.* — Cet article comprend l'origine de l'aorte au ventricule gauche, celle des troncs qui en naissent, puis celle des branches, rameaux et ramuscules qui partent les uns des autres.

Origine de l'aorte. — La plupart des auteurs ont décrit d'une manière inexacte le mode d'union de ce gros tronc artériel avec le cœur. Voici ce mode : la membrane interne du cœur à sang rouge, après avoir tapissé son ventricule, s'approche de l'ouverture aortique, s'y engage, forme en se repliant les trois valvules semilunaires, et se prolongeant ensuite dans l'artère, la revêt dans toute son étendue. C'est cette membrane interne qui est le seul mode d'union de l'artère avec le cœur. La membrane propre ou fibreuse ne s'identifie point avec les fibres de celui-ci. Son extrémité est découpée en trois festons demi-circulaires, lesquels correspondent à chacune des valvules sigmoïdes qu'il soutiennent. Ces festons ne vont point jusqu'aux fibres charnues : il y a entre eux et elles un intervalle de deux ou trois lignes que la membrane interne bouche seule. Entre eux et par conséquent entre les valvules, on aperçoit trois petits espaces triangulaires vides, et que la membrane remplit aussi. Pour bien distinguer cette structure, il faut disséquer exactement l'origine de l'aorte en

dehors, et la bien dépouiller du tissu graisseux qui l'environne. Alors en fendant cette artère et le ventricule, et en examinant contre le jour la réunion de l'une avec l'autre, après avoir préliminairement enlevé les valvules, on distingue très-bien par la transparence de la membrane interne et l'opacité des trois festons qui composent l'aorte, la disposition que je viens d'indiquer. Il suit de là que si, l'artère étant exactement disséquée à l'extérieur, on vient à détacher de bas en haut la membrane interne qui forme le grand canal de la circulation à sang rouge, l'artère se sépare entièrement du cœur. Cet isolement entier des fibres aortiques d'avec celles du cœur, serait déjà une forte présomption pour penser que leur nature n'est pas la même, si une foule d'autres considérations ne l'établissaient de la manière la plus évidente.

Origine des troncs, des branches, des rameaux, etc. — Ainsi née du ventricule gauche, l'aorte se divise presque aussitôt en deux portions, l'une ascendante, qui va gagner le cou, la tête et les membranes supérieurs ; l'autre descendante, qui se porte à la poitrine, au bas-ventre et aux membres inférieurs. La première, subdivisée tout de suite en quatre troncs principaux, diffère sous ce rapport de la seconde, qui forme un tronc long-temps unique. Celle-ci, devant parcourir un trajet beaucoup plus long que l'autre, conserve plus efficacement, par cette disposition, toute la somme de mouvement qui est imprimée au sang par le cœur ; ce qui n'empêche pas cependant que, vu la moindre distance, l'impulsion ne soit plus vivement ressentie par les organes supérieurs que par les inférieurs, comme je l'ai dit plus haut. A la partie supérieure du bassin, l'aorte se divise en deux troncs secondaires. Bientôt après, les subdivisions commencent sous le nom de branches, et se multiplient ensuite sous celui de rameaux, ramuscules, etc. — Les anatomistes mathématiciens ont exagéré le nombre des subdivisions artérielles. Plusieurs l'ont porté à cent pour une seule artère : Haller le réduisit à vingt, et même à moins. Pour s'assurer sur ce point de ce qui est dans la nature, il faut prendre les artères à leur origine, et suivre leur cours sous une membrane séreuse, sous le péritoine par exemple, où elles sont partout très-apparentes : on ne voit point alors que les subdivisions surpassent le nombre fixé par Haller; je m'en suis souvent assuré. Au reste, l'inspection d'un animal vivant, dont l'abdomen est ouvert, est presque le seul moyen que l'on puisse employer ici sans crainte d'erreur. Trop grossières en effet, les injections ne remplissent pas tous les ramuscules : trop fines, elles peuvent passer dans les vaisseaux exhalants, et communiquer à toute la surface séreuse une couleur qui ne lui est point naturelle. Il est presque impossible d'atteindre, avec les injections, le point précis de la circulation naturelle. Pour vous en convaincre, injectez un chien, et ouvrez l'abdomen d'un autre de même taille; vous verrez constamment dans l'un plus ou moins de vaisseaux injectés que l'autre n'en présente de pleins de sang. J'ai fait souvent cette expérience dans le temps où je m'occupais à démontrer l'insuffisance des injections, soit fines, soit grossières, pour connaître la quantité de sang d'une partie quelconque. — En se divisant, les artères forment entre elles des angles très-variables. Tantôt droits, comme aux intercostales moyennes, tantôt obtus, ce qui est plus rare, comme aux intercostales supérieures, ils sont le plus souvent aigus, particulièrement aux membres. La naissance de l'artère spermatique offre l'extrême de ce dernier mode d'origine. — On remarque en général que partout où il y a deux divisions, l'une est plus volumineuse. Elle suit la direction primitive du tronc principal, dont l'autre s'écarte plus ou moins. A l'intérieur une saillie formée par le repli de la membrane interne de l'artère, correspond à l'angle rentrant externe, et rompant la colonne de sang, favorise le changement de son cours. Cette saillie présente une disposition très-variable et qui dépend de l'angle d'origine. 1° Si cet angle est droit, elle a une disposition circulaire et se trouve également prononcée dans toute la circonférence. 2° Si l'angle est aigu, comme à la mésentérique, cette saillie est très-prononcée entre la branche qui naît et la continuation du tronc ; elle forme une espèce d'éperon demi-circulaire ; mais entre le tronc lui-même et la branche qui en naît, à la réunion desquels est un angle obtus, cette saillie est peu marquée. Plus cet angle est obtus, et plus par conséquent l'opposé est aigu, moins cette seconde saillie est sensible : elle a comme l'autre une forme demi-circulaire, fait en se réunissant avec elle un cercle entier qui est oblique ; de manière que la portion qu'elle représente est plus près du cœur que celle qui est représentée par l'autre saillie. 3° Si l'an-

gle d'origine est aigu, et par conséquent que celui formé par la branche avec la continuation du tronc soit obtus, les choses sont disposées d'une manière inverse. Il y a, à l'embouchure de l'artère, un cercle oblique dont la moitié saillante est plus près du cœur, et l'autre moitié plus éloigné. — L'origine des troncs artériels est en général assez constante ; mais celle des branches est tellement variable, qu'à peine deux sujets offrent-ils sous ce rapport la même disposition. Prenez, par exemple, l'hypogastrique : il serait impossible de vous former la moindre idée de ses branches, si, négligeant la manière dont elles se séparent les unes des autres, vous n'aviez pas uniquement égard à leur trajet et à leur distribution, pour vous en former une idée. Ces variétés sans nombre dans les formes, sont un caractère remarquable de la vie organique à laquelle les artères appartiennent. Il faut placer ce caractère à côté de l'irrégularité constante des artères. Leur distribution générale ne présente aucune symétrie, comme la distribution des nerfs de la vie animale. Celles même des membres qui se correspondent diffèrent fréquemment par le mode d'origine, et le trajet de leurs branches. — Les branches, les rameaux, etc., naissent à des distances très-rapprochées les unes des autres. Il n'y a guère que l'artère carotide, l'iliaque primitive, etc., qui parcourent un trajet un peu long sans rien fournir. Aussi les expériences où il est nécessaire d'introduire des tubes dans les artères, de les ouvrir, etc., ne peuvent guère se pratiquer que sur la première de ces artères, les autres s'y refusant presque toujours, à cause des divisions qui en naissent et qui empêchent de les soulever dans une étendue un peu considérable. — L'origine des troncs, des branches, des rameaux et ramuscules artériels, ne se fait point d'une manière graduée et nécessairement successive. Ainsi des rameaux, des ramuscules même, naissent également et des troncs et des branches ; par exemple, les artères bronchiques, thymiques, etc., partent de l'aorte, et cependant elles n'ont pas un volume aussi considérable que la plupart des divisions de la tibiale, laquelle n'est elle-même qu'une troisième division de l'aorte.

§ II. *Trajet des artères.* — Dans leur trajet, les artères présentent des différences, suivant qu'on observe les troncs, les branches et les rameaux.

Trajet des troncs et des branches. — Les troncs sont les premières divisions continues aux deux grandes portions de l'aorte : telles sont en haut les carotides internes et les externes, les sous-clavières, etc. ; en bas les iliaques, les hypogastriques, etc. En général ils sont logés dans des intervalles larges, fort celluleux, comme dans l'aine, l'aisselle, le cou, les côtés du bassin, etc. En se divisant, ils forment les branches que reçoivent des intervalles moins considérables, plus étroits, et qui sont par conséquent plus immédiatement exposés à l'influence des organes voisins. Les uns et les autres se trouvent recouverts presque partout par une épaisseur de parties qui les met à l'abri des liaisons extérieures. Outre cet abri que les parties voisines et particulièrement les muscles, leur fournissent, elles y accélèrent encore la circulation du sang par leur action, et réciproquement le mouvement des troncs artériels, impriment aux organes voisins, et même à tout le membre, un mouvement sensible, une secousse qui en entretient l'énergie vitale. Cette secousse, souvent difficile à observer, devient quelquefois très-sensible à la plus simple inspection. Lorsqu'on appuie le coude sur une table, et qu'on tient à la main un corps d'une certaine longueur, on voit son extrémité vaciller, s'élever et s'abaisser un peu à chaque pulsation. Si l'on croise les jambes préliminairement fléchies sur les cuisses, on remarque un soulèvement spontané dans celle qui est soutenue. Ici se rapportent aussi le mouvement cérébral, celui qui est communiqué aux tumeurs qui se trouvent situées aur le trajet d'une grosse artère, etc., etc. — Les troncs et les branches sont accompagnés de veines, et environnés en général de beaucoup de graisse, circonstance qui a paru favorable à l'opinion de ceux qui regardent ce fluide comme exhalé par les porosités des artères. Nous avons dit ce qu'il fallait penser de cette opinion. — La direction varie dans les troncs et les branches. Ordinairement droite dans les troncs, comme dans les carotides, les iliaques primitives et abdominales, elle rend la circulation moins sensible. Lorsque ces troncs sont mis à nu sur un animal vivant, on n'y voit en effet aucune espèce de locomotion, comme là où les courbures sont très-marquées. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle pour la direction des troncs ; la crosse de l'aorte en est un exemple, comme encore la carotide interne qui offre de nombreuses courbures, qu'on

croit faussement nécessaires pour que le choc du sang ne produise point de dérangement dans la substance délicate du cerveau. Plus flexueuse dans les branches, cette direction donne lieu à la locomotion artérielle qui constitue presque exclusivement le pouls, selon beaucoup de médecins.

Trajet des rameaux, des ramuscules, etc. — Tandis que que les troncs occupent les grands intervalles que plusieurs organes laissent entre eux, que les branches se logent dans les intervalles plus étroits qui séparent deux organes particulers, les rameaux se trouvent placés dans l'intérieur de ces mêmes organes sans cependant entrer dans leur structure intime. Ainsi, aux muscles, ils sont interposés entre les fibres ; au cerveau, dans les circonvolutions ; aux glandes, entre les lobes qui les forment, etc. Par eux, un mouvement intestin communiqué à tout l'organe, facilite ses fonctions, en entretenant son activité partielle, comme le mouvement dont je parlais plus haut entretient l'activité générale de la partie. Au reste, la cessation subite de la vie, quand le sang cesse d'ébranler le cerveau, prouve l'immédiate connexion qu'a ce mouvement intestin avec son énergie. Aussi remarque-t-on que la vie est bien plus active partout où les artères sont très-multipliées, comme aux muscles, à la peau, aux surfaces muqueuses, etc.; tandis qu'au contraire ses phénomènes sont moins forts et plus obscurs dans les organes peu vasculeux, comme dans les tendons, les cartilages, les os et les parties blanches. — Dans les rameaux, les flexuosités sont beaucoup plus marquées que dans les branches. Les injections les rendent fort sensibles, surtout au cerveau ; mais comme elles dépendent principalement du tissu cellulaire, elles disparaissent en partie, si on en isole le vaisseau de toutes parts. Ces flexuosités diminuent-elles la rapidité de la circulation, et la rectitude des artères augmente-t-elle cette rapidité autant que le disent les physiologistes ? Je crois qu'on a exagéré les effets de la direction des artères : en voici les preuves. 1° Si, sur les animaux vivants on met à découvert les organes creux, comme l'estomac, les intestins, etc., alternativement dans l'état de plénitude et dans celui de vacuité, j'ai remarqué que la circulation est presque également rapide dans l'un et dans l'autre cas, quoique cependant la plénitude rende presque droits les vaisseaux de ces organes, et que la vacuité, en les forçant à se replier, augmente leurs courbures. 2° J'ai ouvert l'artère carotide d'un chien, et après avoir observé la force du jet sanguin, les deux côtés de la poitrine ont été intéressés ; aussitôt les poumons se sont affaissés, et par conséquent les flexuosités de leurs vaisseaux ont augmenté ; malgré cela aucune diminution dans la force avec laquelle le sang s'échappait de l'artère, après avoir traversé le poumon, n'a été sensible sur-le-champ. Ce n'est que peu à peu que le jet s'est rallenti par l'influence des causes qu'il n'est pas de mon objet d'examiner. 3° Si, chez un autre animal, une artère étant ouverte, ou ouvre aussi la trachée-artère, et qu'avec une seringue adaptée à l'ouverture on pompe subitement tout l'air que contient le poumon, cet organe est réduit tout à coup à un très-petit volume : les vaisseaux doivent donc être tout à coup très-repliés sur eux-mêmes, et cependant j'ai observé que dans ce cas le sang sort de l'artère ouverte avec autant de force qu'auparavant, pendant un temps encore assez long. 4° Enfin après avoir ouvert l'abdomen d'un animal vivant, j'ai alternativement plissé et étendu le mésentère dont plusieurs artères avaient été préliminairement ouvertes ; aucune différence n'a été sensible pour le jet sanguin, dans l'un ou l'autre cas. — Concluons de toutes ces expériences, que l'influence de la direction des artères sur le cours du sang, est beaucoup moindre qu'on ne le croit communément, et que tous les calculs des médecins mathématiciens sur le retardement du sang né de cette cause, reposent sur des fondements peu solides. Sans doute lorsqu'on ploie fortement l'avant-bras, le pouls s'affaiblit, s'arrête même, et c'est une précaution essentielle à prendre, que de tâter le pouls le membre étant étendu ; mais ce phénomène ne dépend pas du coude que l'artère forme ; il tient à ce que les chairs qui la pressent, rétrécissent son calibre et l'oblitèrent même. Cela est si vrai, que les diverses flexuosités de la carotide interne sont beaucoup plus sensibles que la flexuosité unique que forme alors la brachiale, et que cependant la circulation s'y fait très-bien. D'ailleurs ouvrez une artère intercostale qui éprouve peu de courbures, le jet du sang ne sera pas plus fort que celui fourni par la radiale, etc. Si tout le système artériel était vide, et que le sang partant du cœur le remplît successivement, à mesure que ce fluide heurterait contre les

flexuosités artérielles, il pourrait sans doute éprouver quelque retardement. C'est pour cela que dans nos injections une artère flexueuse se remplit moins promptement ; que la spermatique, par exemple, reste souvent vide. Mais dans un assemblage de tubes pleins de fluide, cela est tout diffèrent : le choc reçu au commencement de cet assemblage se propage subitement dans toutes les cavités qui le forment, et non par une progression successive, comme je le dirai bientôt. — Les flexuosités artérielles sont accomodées aux états divers où peuvent se trouver les organes. On les voit très-marquées dans ceux qui sont sujets à une dilatation et à un resserrement alternatifs, par exemple, aux intestins, aux lèvres et dans toute la face. Chez le fœtus, où le testicule est dans le bas-ventre, l'artère spermatique est très-flexueuse. Quand cette glande descend, l'artère se déplisse et prend la rectitude qu'on lui trouve chez l'adulte. Dans les mouvements de la matrice, de la vessie, du pharynx, de la langue, etc., ces flexuosités jouent un rôle important pour l'intégrité de ces organes. Dans les fractures de la mâchoire inférieure, elles préviennent la rupture de l'artère qui traverse cet os, rupture que les déplacements détermineraient sans elles. Par elles, le système artériel est maintenu intact dans les mouvements violents et souvent forcés qu'exécutent les membres.—L'extensibilité des artères serait insuffisante pour se prêter à ces mouvements : en effet lorsqu'une artère longitudinale s'est étendue, son diamètre se rétrécit. En s'accomodant aux mouvements de nos parties, les vaisseaux nuiraient donc à la circulation, parce qu'elles offriraient moins d'espace au sang pour se mouvoir. Voilà pourquoi au niveau de toutes les parties sujettes à des distensions et à des resserrements alternatifs, les artères constamment flexueuses peuvent, sans que leur extensibilité y soit pour rien, passer à des degrés très-différents d'étendue. Je remarque à ce sujet que la locomotion des artères, observée par Veitbreck, est infiniment plus sensible dans le temps de la contraction des organes creux, ou dans celui de la flexion des membres, que pendant la dilatation des uns ou l'extension des autres. J'ai fait constamment cette remarque sur les animaux vivants. On peut, en vidant ou en distendant les intestins, l'estomac, la vessie, etc., faire battre plus ou moins fort leurs artères, etc., etc.

Anastomoses des artères dans leur trajet. — On nomme anastomoses la réunion de plusieurs branches qui confondent les colonnes de sang que chacune conduisait. Il y a deux modes d'anastomoses ; tantôt deux troncs égaux s'unissent, tantôt un tronc volumineux se joint à une branche plus petite. — Le premier mode a trois variétés. 1° Deux troncs égaux se réunissent quelquefois à angle aigu, pour n'en former plus qu'un seul : c'est ainsi que chez le fœtus le canal artériel et l'aorte se confondent ; que les deux vertébrales donnent naissance au tronc basilaire, etc., etc. 2° Deux troncs communiquent en certains endroits par une branche transversale : telles sont les deux cérébrales antérieures, avant de s'engager entre les hémisphères. 3° Deux troncs s'abouchent en formant une arcade : les mésentériques sont dans ce cas ; alors les branches naissent de la convexité de cette arcade. On voit par-là que des trois modes d'anastomoses entre des branches égales, il en est un où deux colonnes de sang, confondues en une seule, prennent une direction moyenne aux deux primitives ; un autre dans lequel deux colonnes suivent toujours leur direction première, en communiquant seulement ensemble ; enfin un dernier dans lequel deux colonnes se heurtent par leurs extrémités en sens opposé, et où le sang s'échappe ensuite par les vaisseaux secondaires.—Le second mode d'anastomoses est celui des branches considérables avec d'autres plus petites : il est extrêmement fréquent, surtout aux membres ; il n'a point de variétés. C'est presque toujours dans les régions éloignées du cœur que les anastomoses se rencontrent. On n'en trouve presque aucune dans les troncs qui naissent de l'aorte. Elles commencent à devenir fréquentes dans les branches, comme dans les mésentériques, les cérébrales, etc. Plus les rameaux se subdivisent, plus elles deviennent multipliées. Dans les derniers ramuscules, elles sont en si grand nombre, qu'il en résulte un réseau inextricable. Cette disposition est accommodée à la facilité de la circulation, que les anastomoses favorisent dans les endroits où le mouvement du sang est sujet à éprouver des obstacles. C'est pour cela que dans les cavités où l'influenee des parties voisines sur le mouvement est moins sensible, les anastomoses deviennent plus fréquentes, comme au cerveau, à l'abdomen, etc. ; tandis qu'elles sont plus rares dans les interstices musculeux

des membres, etc. Ce n'est donc point un arbre à branches isolées que forme le système artériel, mais un arbre dont toutes les parties communiquent ensemble, d'autant plus fréquemment qu'elles s'éloignent davantage de l'origine. — Le but principal des anastomoses, celui de suppléer aux obstacles que le sang éprouve dans son cours, est rempli dans une foule de cas. Ainsi après la ligature d'une artère blessée ou devenue anévrismatique, après l'oblitération spontanée d'un de ces vaisseaux, on voit les anastomoses entre des branches minces, au-dessus et au-dessous de cette oblitération ou de cette ligature, continuer la circulation dans la partie. Ces collatérales augmentent alors souvent beaucoup de volume; mais plus souvent encore, ce sont les vaisseaux capillaires qui presque seuls entretiennent le cours du sang.— Les anastomoses supposent donc la vitalité des artères. C'est parce que ces vaisseaux ne sont point inertes, mais qu'ils agissent eux-mêmes sur le fluide qu'ils contiennent, que les phénomènes circulatoires sont sujets à tant de variations, que souvent, et surtout par l'influence des passions, le spasme de leurs extrémités, principalement des capillaires, oblige le sang de refluer d'un autre côté, reflux que les anastomoses favorisent. Ce reflux est encore nécessaire dans les inflammations, dans les engorgements divers de nos organes, etc. Comment la circulation pourrait-elle se faire si tous les rameaux allaient, sans communiquer entre eux, à leur destination respective ? Le moindre embarras n'y occasionnerait-il pas une stase funeste ?— Je remarque à ce sujet que les anastomoses offrent la première preuve d'une vérité que nous démontrerons bientôt plus en détail, savoir, que dans les gros troncs, le sang est spécialement influencé par le cœur, et qu'il l'est exclusivement par les parois vasculaires dans les capillaires. En effet, c'est parce que la vitalité des artères est tout pour le mouvement des dernières divisions, que les moindres altérations qu'elles éprouvent donnent lieu à une foule d'engorgements qui nécessitent inévitablement les anastomoses, lesquelles sont précisément très-multipliées à la fin de l'arbre artériel. Au contraire, la vitalité des troncs n'influençant presque pas le sang, celui-ci est sujet à éprouver de moindres obstacles en les traversant : il a donc moins besoin des anastomoses, qui en effet y sont plus rares. — Si la moindre cause, la moindre irritation déterminaient le spasme des troncs, comme elles produisent celui de leurs dernières divisions, il serait nécessaire qu'ils communiquassent aussi fréquemment ensemble. Une texture charnue dans les grosses artères, et des propriétés vitales analogues aux muscles involontaires, auraient inévitablement nécessité ces anastomoses multipliées, parce qu'une foule de causes influençant ces sortes du muscles, il peuvent à tout instant augmenter d'une manière contre nature leur contraction, rétrécir leur calibre, et gêner la progression des fluide qui les traversent.

Formes des artères dans leur trajet. — Plusieurs médecins de ce siècle ont envisagé chaque artère comme formant un cône dont la base est du côté du cœur, et dont le sommet est tourné vers les extrémités. Mais si l'on en examine une, prise entre l'origine de deux branches, soit après l'avoir injectée, soit en la coupant perpendiculairement dans son état de vacuité, soit en la mesurant lorsqu'elle est pleine de sang, on la trouve toujours cylindrique. Sans doute que considérée dans toute son étendue, elle prend une forme conique, effet de sa diminution successive par les rameaux qu'elle fournit; mais dans ce sens c'est moins un cône, qu'une suite de cylindres successivement ajoutés les uns aux autres, et toujours décroissants. — Considéré dans sa disposition générale, le système artériel représente au contraire, comme je l'ai dit, un cône absolument inverse, c'est-à-dire ayant sa base à toutes les parties, et son sommet au cœur ; en sorte que l'aorte a un diamètre moins considérable proportionnellement, que celui de la somme de tous ses rameaux réunis. On en acquiert la preuve en comparant un tronc avec deux branches qui lui succèdent : celles-ci le surpassent en diamètre, et le rapport étant toujours le même dans toutes les subdivisions, on conçoit que la capacité du système artériel va toujours en augmentant. — Ce rapport des troncs et des rameaux a été exagéré cependant par les physiologistes mathématiciens, qui attribuaient aux derniers sur les premiers une prédominance beaucoup plus grande qu'elle ne l'est effectivement. Une cause d'erreur sur ce point, peut être de mesurer les artères à leur extérieur après les avoir injectées : en effet, le calibre des troncs est plus considérable, proportionnellement à leurs pa-

rois, que celui des rameaux isolément examinés ; c'est-à-dire que, toutes choses égales d'ailleurs, l'aorte a des parois moins épaisses, relativement à sa cavité, que l'artère cubitale; de là même, sans doute, est la rareté des anévrismes dans les branches, et leur fréquence dans les troncs, surtout quand ces maladies tiennent à une cause locale; car si elles sont l'effet d'un vice général, souvent les petites artères, la radiale spécialement, sont aussi affectées, comme j'en ai vu déjà deux exemples. Cette observation sur les proportions des parois artérielles, prouve l'impossibilité de juger les rapports de diamètre entre les uns et les autres, à moins de les examiner à leur intérieur. — Au reste, ces rapports sont nécessairement fort variables, selon que les forces vitales, qui varient elles mêmes si prodigieusement, augmentent ou rétrécissent le calibre des petites artères; et sous ce point de vue, cet examen ne peut présenter l'importance qu'y attachaient les anciens, dont les ouvrages sont hérissés de calculs multipliés sur ce point.

§ III. *Terminaison des artères.* — Après s'être divisées, subdivisées, et avoir offert dans leur trajet les particularités que nous venons d'examiner, les artères se terminent dans le système capillaire général. Montrer où ce système commence et où les artères finissent, c'est chose difficile. On peut bien établir que c'est là où le sang cesse d'être entièrement sous l'influence du cœur, pour ne circuler que par l'influence de la contractilité organique insensible des parois vasculaires; mais comment rendre sensible à l'œil cette ligne de démarcation? — Les auteurs, en traitant de la terminaison des artères, ont considéré leur continuité avec les excréteurs, les exhalants, les veines, etc.; mais il est évident que le système capillaire général est intermédiaire aux artères et à ces vaisseaux. Ainsi je traiterai de leur origine en parlant de ce système, lequel est répandu dans tous les organes, mais présente des différences essentielles suivant les différents systèmes, sous le rapport de sa continuité avec les artères. En effet, 1° il est des systèmes où ces vaisseaux se distribuent en grande quantité, et où le système capillaire général contient beaucoup de sang par conséquent : tels sont le glanduleux, le muqueux, le cutané, les musculaires animal et organique, etc. 2° D'autres systèmes ne reçoivent que peu d'artères, comme l'osseux, le fibreux, le séreux, etc., et n'ont par conséquent que peu de sang en circulation dans la portion du système capillaire général qui leur appartient. 3° Enfin, les systèmes pileux, épidermoïde, cartilagineux, etc., dépourvus d'artères, ne contiennent que des sucs blancs dans la division du système capillaire général qui y a son siége.

ART. III. — ORGANISATION DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

§ Ier. *Tissus propres à cette organisation.* — Le sang rouge circule, comme je l'ai dit, dans une membrane disposée en forme de grand canal, variable dans sa forme, étendue depuis le système capillaire pulmonaire jusqu'au général, et offrant partout la plus grande analogie. A l'extérieur de cette membrane, la nature a ajouté une tunique fibreuse pour les artères, des fibres charnues pour le cœur, une membrane particulière pour les veines pulmonaires. Je ne parlerai ici que de la tunique artérielle. Les fibres du cœur et la membrane des veines pulmonaires seront examinées, les unes dans le système musculaire organique, l'autre dans le système à sang noir. Quant à la membrane interne des artères, qui est aussi celle de tout le système à sang rouge, nous l'examinerons d'une manière générale.

Membrane propre des artères. — Cette membrane est dense, serrée, très-apparente sur les grosses artères, est moins sensible sur les dernières divisions où elle se perd insensiblement. Sa couleur est ordinairement partout uniforme. Si les rameaux paraissent rouges sur les animaux vivants, et les troncs jaunâtres, cela dépend uniquement de la transparence des uns qui laisse voir le sang, et de l'opacité des autres. La couleur de la fibre artérielle est jaunâtre. Cependant elle prend, dans certains cas, un aspect grisâtre. J'ai observé souvent dans des artères exposées à la macération, qu'elle rougit d'une manière très sensible au bout de quelques jours, ou plutôt qu'elle prend une teinte rosée, très analogue à celle des cartilages du fœtus et des fibro-cartilages de l'adulte, soumis à la même expérience. Cependant ce résultat est moins constant dans les artères que

dans ces deux systèmes, où il ne manque jamais. Quelquefois la membrane interne rougit aussi, mais jamais l'externe ou la celluleuse ; au contraire, plus celle-ci reste dans l'eau, plus elle devient blanche. Quand la tunique fibreuse des artères a resté pendant quelque temps avec cette rougeur, elle la perd peu à peu si la macération se prolonge. Ce phénomène est souvent plus sensible dans les rameaux que dans les troncs. Par exemple, les artères de la base du crâne deviennent très-souvent rouges sur le cadavre en séjournant dans les fluides dont est humide cette partie. On voit, en ouvrant le crâne, cette rougeur qui n'appartient point au sang resté dans les cavités artérielles, comme on peut s'en assurer. — L'épaisseur de la membrane propre des artères est très-marquée dans les gros troncs. Elle va toujours en diminuant; circonstance qui la distingue essentiellement de la membrane interne, que j'ai trouvée presque aussi épaisse sur la tibiale que sur l'aorte. On a cru que sur certaines artères, comme sur les cérébrales, la tunique fibreuse manquait absolument. Il est hors de doute que sur la vertébrale et la carotide interne elle est moins épaisse à proportion, que sur des troncs égaux situés dans les interstices musculaires : mais en examinant attentivement ces artères, j'y ai manifestement distingué des fibres circulaires. La moindre épaisseur de leurs parois influe-t-elle sur les épanchements sanguins, si fréquents au cerveau, comme on le sait? Je l'ignore. Ces épanchements se font uniquement dans les capillaires ; jamais les troncs n'en sont le siége : or, il est impossible d'examiner ces capillaires. J'ai voulu inutilement chercher par les injections, les vaisseaux déchirés dans l'apoplexie. Au reste, cette hémorrhagie ne ressemble point à celle des membranes séreuses : ce n'est point un suintement à travers les exhalants des ventricules ; car ces cavités en sont très-rarement le siége unique. Presque toujours ces épanchements arrivent dans la substance cérébrale même, plus près en général du lobe postérieur que de l'antérieur. Le cervelet en est rarement affecté. Quand la protubérance annulaire le devient, souvent il s'y fait de petits épanchements partiels, et séparés par des cloisons médullaires restées intactes. — Quant aux artères des autres parties du corps, leur membrane propre présente en général une disposition assez uniforme. Cependant il m'a paru que dans l'intérieur des viscères, du foie, de la rate, elle a un peu moins d'épaisseur que dans les espèces intermusculaires, et même dans les muscles. — Cette membrane est composée de fibres très-distinctes, adhérentes les unes aux autres, faciles à séparer cependant, disposées par couches, de telle manière qu'après avoir enlevé l'enveloppe celluleuse, on peut sans peine isoler les unes des autres ces couches diverses; ce qui a fait croire à plusieurs auteurs que les grosses artères étaient composées d'un très-grand nombre de tuniques. Les fibres qui forment ces couches sont circulaires ou à peu près : les plus extérieures paraissent s'attacher au tissu cellulaire dense qui est contigu. En effet, en enlevant celui-ci, un nombre plus ou moins considérable lui reste toujours attaché d'une manière intime. Quant à la membrane interne, elle ne paraît fournir aucune attache : on l'enlève avec une extrême facilité, sans emporter avec elle des fibres artérielles. Le mode d'adhérence de ces fibres avec le tissu dense voisin, me paraît avoir beaucoup d'analogie avec l'origine des fibres musculaires organiques, lesquelles se fixent, en un très-grand nombre d'endroits, au tissu sous-muqueux. — Quand un rameau naît d'un tronc, les fibres circulaires de celui-ci s'écartent et forment de chaque côté un demi-anneau, d'où résulte un anneau complet, lequel embrasse les petits anneaux que forment les fibres circulaires du rameau naissant. Ces fibres circulaires vont jusqu'à la saillie de la membrane commune, qu'on voit au-dedans de la cavité artérielle, et dont nous avons parlé ; en sorte que toute la membrane propre leur sert de soutient à leur origine. Mais il n'y a que peu de continuité entre les deux espèces de fibres. Celles du rameau ne naissent point de celles du tronc ; c'est la membrane interne qui sert à les fixer les unes aux autres, ainsi que quelques fibres de communication. La dissection montre avec la plus grande facilité ces rameaux enchatonnés, si je puis m'exprimer ainsi, à leur origine, dans l'anneau qui résulte de l'écartement des fibres circulaires. On fait cette remarque à l'origine des intercostales et des lombaires sur l'aorte, etc. Quand deux troncs s'écartent avec une proportion égale de grandeur, comme les iliaques,

les dernières fibres circulaires du tronc primitif qu'elles formaient s'entrelacent intimement avec l'origine de chacun des deux plans circulaires qui naissent au niveau de l'éperon qui sépare cette origine. Ainsi les derniers anneaux de l'aorte ne peuvent-ils bien s'isoler des premiers de chaque iliaque. — Il n'y a point de fibres longitudinales dans les artères. — Quelle est la nature de la fibre artérielle ? Presque tous les anatomistes la croient identique à la musculaire. Mais pour peu qu'on examine attentivement les objets, il est facile de se convaincre de leurs différences. Ce n'est pas sans doute le défaut de couleur rouge qui établit ces différences, puisque, chez l'homme lui-même, quelques parties réellement musculeuses, comme les intestins, manquent de cette couleur. Mais le tissu musculaire est mou, lâche et fort extensible ; le tissu artériel, au contraire, ferme et solide, se rompt plutôt que de céder. On peut l'observer en liant un peu fortement une artère. Les deux tuniques internes sont coupées : la celluleuse seule soutient l'effort de la ligature, qui cependant lui est immédiatement appliquée ; on observe, en ouvrant l'artère, une section correspondante au fil, exactement semblable à celle qu'aurait faite un instrument tranchant. — J'ai répété souvent cette expérience, indiquée par Desault, soit sur le cadavre, soit sur les animaux vivants : son résultat, qui est fort constant, explique la fréquence des hémorrhagies à la suite de l'opération de l'anévrisme. Il est hors de doute qu'il n'est aucun tissu aussi fragile, si je puis me servir de ce mot, que l'artériel, aucun, par conséquent, qui soit moins propre à être embrassé par les ligatures. Pourquoi faut-il que ce soit le seul où il est nécessaire de les appliquer? Ce phénomène seul distinguerait le tissu artériel du musculaire. En effet, l'expérience précédente, pratiquée sur une portion d'intestin, où les fibres sont disposées comme les artérielles, produit un affaissement, un rapprochement de ces fibres, mais ne les coupe point. — D'ailleurs, comparez les propriétés de tissu des artères à celle des muscles ; comparez leurs propriétés vitales, en rapprochant les articles où je traite de ces propriétés ; mettez en parallèle leur développement, et surtout les diverses altérations morbifiques auxquelles tous deux sont sujets, vous verrez qu'il n'y a pas un seul rapport sous lequel ils présentent la moindre analogie. L'anévrisme du cœur et celui des artères n'ont absolument rien de commun que le nom. Dans l'un, rupture des fibres artérielles, dilatation de la tunique celluleuse ; dans l'autre, accroissement contre nature, developpement réel des fibres musculaires, qui conservent leur apparence et leurs propriétés. — Malgré la facilité avec laquelle se rompent, dans les cas d'anévrisme, les fibres artérielles, elles jouissent dans l'état naturel, d'une résistance et d'une force très-considérables ; autre caractère distinctif du tissu charnu. Voici les preuves de cette résistance, qui s'exerce et dans le sens transversal et dans le longitudinal. 1° Si on lie supérieurement l'artère carotide, et que l'on y pousse ensuite un fluide, il faut employer une force très-grande pour en rompre le tissu. La même chose arrive lorsqu'on pousse de l'air au lieu d'un liquide. Souvent l'effort d'un homme est insuffisant pour opérer la rupture : aussi jamais la force du cœur ne peut-elle la causer subitement ; en sorte que la formation des anévrismes n'a lieu que par une action progressivement et longuement exercée sur les parois artérielles ; encore je doute que ces tumeurs puissent se former sans une altération préliminaire du tissu artériel, et par la seule force d'impulsions du sang contre les parois faibles des artères. 2° La résistance de ces parois s'exerce aussi dans le sens longitudinal. Si l'on tire à contre-sens les deux bouts d'une artère et d'un muscle, on obtient plus difficilement la rupture ds la première, quand le cadavre est le sujet de cette expérience comparative. Mais sur le vivant l'effet est opposé ; le vaisseau cède à une action très forte exercée sur lui : il faudrait que cette action fût incomparablement plus grande pour diviser le muscle. Cette différence tient évidemment aux propriétés vitales de celui-ci, qui se contracte violemment alors, tandis que l'artère ne peut résister plus que par la nature de son tissu. Au reste, cette résistance longitudinale à la distension, est moindre que la résistance latérale opposée à l'injection : l'expérience le prouve, et cela tient sans doute à ce qu'une fibre, dans le premier sens, ne se trouve directement opposée à l'effort. — Cette résistance du tissu artériel, si différente de celle du tissu veineux, est une conséquence nécessaire de la situation du

du cœur à l'origine des artères. En effet, cet organe poussant avec force le sang dans leurs tuyaux, devait y éprouver une force capable de résister aux grands efforts dont il est susceptible, lorsque sa contractilité organique sensible s'exalte à un haut point. C'est là le grand avantage de la texture artérielle. Que deviendraient la circulation et toutes les fonctions qui en dépendent, si la moindre cause qui augmente l'effort du sang pouvait dilater leurs parois au-delà du degré ordinaire? Il fallait que leur texture rendît, pour ainsi dire, ces parois indépendantes des degrés divers du mouvement du fluide qui y circule : d'où il suit qu'un cœur charnu et des artères résistantes, sont deux choses qui se suivent inévitablement. Si la nature eût doublé l'énergie du cœur, elle eût doublé aussi la résistance artérielle. Au contraire, les artères eussent été très-peu résistantes s'il n'y avait point eu d'agent d'impulsion à leur origine : c'est précisément ce qui arrive dans la portion hépatique de la veine porte, qui, par sa distribution, est analogue aux artères. Pourquoi l'artère pulmonaire est-elle moins épaisse et moins résistante que l'aorte? Parce que, moins charnu, le ventricule est susceptible d'efforts moindres. — D'après ce que nous venons de dire, la membrane artérielle externe se rapprocherait des organes fibreux, qu'une extrême résistance caractérise, comme nous le verrons. Mais si l'on observe d'un autre côté que cette membrane se rompt par parties, s'enlève par couches et par écailles, dans la dissection, qu'elle est élastique et même sèche, si je puis m'exprimer ainsi, tandis que dans les organes fibreux tout se tient, tout forme un corps solide, résistant, mais plus mou, plus difficile à revenir sur lui-même, on se convaincra que cette membrane externe est exclusivement propre aux artères; qu'elle n'a aucun rapport avec les autres systèmes, et qu'elle forme un tissu distinct et isolé dans l'économie. La texture à fibres régulières est la seule circonstance qui puisse, selon moi, faire croire à la nature musculeuse des artères; mais les ligaments sont fibreux aussi, les tendons le sont : qu'importent les formes à la nature intime? Or, peut-on dire que cette nature est la même quand les propriétés physiques, quand l'extensibilité et la contractilité de tissu, quand la sensibilité et la contractilité vitales sont différentes? — D'ailleurs l'action des différents réactifs sur le tissu artériel, prouve manifestement combien il diffère du musculaire. Il y a bien alors des phénomènes généraux communs à tous les solides; mais divers phénomènes particuliers sont distinctifs. On pourra s'en assurer en comparant l'article suivant à celui qui lui correspond dans le système musculaire.

Action des divers agents sur le tissu artériel. — L'action de l'air, en desséchant les artères, leur donne une couleur d'un jaune rougeâtre, très-foncée, et même noirâtre dans les gros troncs, plus claire dans les troncs plus minces. Ainsi séché, le tissu artériel est presque aussi dur que les cartilages dans le même état, extrêmement fragile, se rompant dans les gros troncs, avec un craquement qu'aucun autre tissu des animaux ne présente. C'est surtout dans cette préparation, qu'on voit combien l'enveloppe celluleuse des artères diffère de leur tissu propre. Cette enveloppe reste souple; elle est blanchâtre lorsqu'on l'enlève isolément. Replongées dans l'eau, les artères reprennent en partie leur disposition naturelle. — En se desséchant, le tissu artériel ne perd que très-peu de son épaisseur : c'est même un phénomène qui le distingue de la plupart des autres tissus. Cela dépend du peu de fluide qu'il contient entre ses lames, circonstance qui elle-même paraît tenir à l'absence du tissu cellulaire. C'est une remarque qui est frappante en ouvrant les lames artérielles, que l'espèce d'aridité qu'elles présentent, comparée à l'humidité où sont plongées les fibres musculaires. — Exposées humides parmi les autres organes, à l'action de l'air, les artères se pourrissent avec beaucoup de difficulté. Leur tissu se rapproche, sous ce rapport, de celui des cartilages, des fibro-cartilages, etc.; il est pendant un certain temps presque incorruptible comme eux; lorsqu'on le laisse pourrir isolément, il donne une odeur bien moins fétide que les autres tissus; moins d'ammoniaque paraît s'en dégager. Le défaut de fétidité est aussi très-remarquable dans l'eau où ont macéré des artères exactement isolées de tout tissu voisin. En comparant cette eau à celle qui a servi à la macération des muscles, la différence est tranchante. Une preuve manifeste de la résistance des artères à la putréfaction et à la macération, c'est ce qu'on observe dans les viscères qui ont long-temps macéré ou qui sont pour-

ris, comme dans le foie, la rate, les reins, etc. Dans l'un et l'autre cas, dans le premier surtout, ces viscères se trouvent réduits en une espèce de putrilage. Eh bien! leurs artères ont conservé leur tissu encore très-dur, dans le ramollissement général. En élevant avec précaution le putrilage, on peut les suivre jusqu'à leurs dernières ramifications. Cette méthode de voir les artères est facile, soit que l'injection les remplisse, soit qu'elles se trouvent vides. Sur le vivant, ces vaisseaux sont aussi infiniment moins susceptibles de putréfaction que la peau, le tissu cellulaire, etc. Une artère traverse souvent une partie putréfiée sans en éprouver d'altération : cela se voit fréquemment dans les plaies d'armes à feu. — Au bout d'un temps très-variable, suivant le degré de température, le tissu artériel cède enfin à la macération et à la putréfaction. Dans le premier cas, il se ramollit peu à peu sans changer de couleur, perd l'adhérence de ses fibres, et se résout en dernier lieu en une pulpe presque homogène et grisâtre. Dans le second cas il devient grisâtre d'abord, puis se réduit aussi en pulpe, et lorsque toute la portion fluide est évaporée, il laisse une espèce de charbon tout différent de celui qui reste après la putréfaction des muscles. En général, il faut beaucoup plus de temps pour ramollir par la macération, que par la putréfaction, le tissu artériel: ce qui indique la supériorité de l'action de l'air sur celle de l'eau, dans la production de ce phénomène. — Exposé au contact du calorique, le tissu artériel se crispe, se resserre et présente le racornissement au plus haut degré. Si on ajoute l'action de l'eau à celle du calorique, ce qui produit la coction, voici ce qui en résulte. 1° Très-peu d'écume s'élève, avant l'ébullition, du vase qui contient le tissu artériel; on dirait que ce tissu et le musculaire offrent sous ce rapport deux phénomènes opposés dans l'économie; le peu d'écume que le premier fournit est grisâtre. 2° A l'instant de l'ébullition, racornissement marqué, moindre cependant que celui du tissu nerveux, plus sensible dans le sens des diamètres que dans celui de l'axe; endurcissement concomitant de ce racornissement; teinte jaunâtre du bouillon. 3° Permanence de cet état, pendant une demi-heure et plus, l'ébullition continuant toujours. 4° Ramollissement successif; mais en même temps teinte grisâtre succédant à la couleur jaunâtre; défaut d'adhérence entre les fibres, croissant à mesure que l'ébullition avance, et faisant qu'elles se rompent avec une extrême facilité. 5° Quelque prolongée que soit l'ébullition, jamais le tissu artériel ne se réduit comme le fibreux, le cartilagineux, etc., en une pulpe gélatineuse et jaunâtre. Les fibres restent telles qu'elles sont, dans le même rapport, avec le même volume, etc. Le défaut d'adhérence et le changement de couleur sont presque les seuls phénomènes qu'elles éprouvent. 6° Le bouillon, produit de la coction, est insipide, fade même, preuve du peu de sels neutre que contient le tissu artériel. — L'action des acides concentrés crispe ce tissu, le ramollit ensuite, enfin le fluidifie sous forme de pulpe, jaunâtre par le nitrique, noirâtre par le sulfurique. La plupart des autres ont une action moins sensible que celle de ces deux-là. Lorsqu'ils sont affaiblis, il n'y a point de racornissement à l'instant où on plonge l'artère dedans; mais son tissu se ramollit peu à peu, et devient susceptible de se rompre au moindre effort, comme après la coction. Jamais, quel que soit le séjour dans l'acide, il n'est réduit à l'état fluide. — Les alcalis, le caustique même, ont peu d'action sur le tissu artériel; longtemps plongé dedans, ce tissu reste presque intact, perd peu par dissolution, ne se rompt point comme après le séjour dans les acides affaiblis, etc.

Membrane commune du système à sang rouge. — J'appelle ainsi celle qui tapisse, et les artères, et le côté gauche du cœur, et les veines pulmonaires. On la dissèque avec facilité sur ces deux derniers organes. Pour l'avoir isolée sur les artères, il faut intéresser par une section circulaire très-superficielle, le plan fibreux externe, renverser ce plan de bas en haut, et couche par couche; on arrive alors à cette membrane interne, laquelle adhère très-peu à la précédente, et peut s'en détacher sous forme de canal, dans une très-grande étendue. Elle en est distincte, 1° par son extrême ténuité, et par la transparence qui en résulte; 2° par sa couleur blanche; car elle ne paraît jaune que parce qu'elle est appliquée sur la précédente; 3° par le défaut absolu de fibres. Elle est lisse et à tissu uniforme comme les membranes séreuses, ainsi qu'on peut s'en assurer en l'examinant contre le jour. Au reste elle diffère essentiellement de ces membranes par l'espèce de fragilité qui la caractérise; elle se rompt et se déchire au moindre effort

dirigé sur elle. Toute la résistance des artères réside dans leur tunique fibreuse. — Il paraît que cette membrane, quoique partout continue, présente cependant quelques différences de structure dans les diverses régions. 1° Elle est manifestement plus mince à l'intérieur du ventricule à sang rouge, que dans l'oreillette correspondante et dans les artères. 2° Elle se prête, dans le cœur et dans les veines pulmonaires, à des dilatations bien plus grandes que celles dont elle est susceptible dans les artères, où elle se romprait inévitablement, ainsi que la membrane propre, si le sang pouvait y déterminer des différences aussi grandes de volume, que celles qu'il produit dans ces organes. 3° Quant on fait macérer le cœur pendant un certain temps, cette membrane interne prend sur l'oreillette et sur les valvules mitrales, une blancheur extrêmement remarquable, et qui lui est étrangère dans tout le reste de son trajet. 4° Quant à l'action des différents agents, de l'air, de l'eau, du calorique, etc., elle me paraît être la même partout, et ressembler entièrement à celle exercée sur la membrane propre. Seulement il m'a paru que dans les petites artères, la membrane commune se racornit plus que celle-ci, qui à cause de cela se ride à l'intérieur en différents endroits, quand on plonge un rameau entier dans l'eau bouillante; ce qui n'arrive pas dans les gros troncs. — Il est manifeste, d'après cela, que, quoique partout continue, la membrane commune du sang rouge n'est pas uniforme dans sa structure; nous aurons occasion de faire une observation analogue pour les portions diverses des deux surfaces muqueuses générales. — La surface interne de cette membrane est humectée sur le cadavre, par un fluide onctueux, qu'on trouve en plus ou moins grande quantité. Ce fluide existe-t-il sur le vivant? sert-t-il à défendre la tunique artérielle de l'impression du sang? Il est difficile de le déterminer. On ne connaît aucun organe propre à le fournir; il serait dû aux exhalants, si son existence, que plusieurs auteurs ont admise, était réelle. Il pourrait bien se faire que cette existence fût, ou purement due à une transsudation cadavérique, analogue à celle de la bile à travers la vésicule, ou le résultat d'un peu de sérosité restée dans les artères après l'expulsion du sang. Ce qui me le fait soupçonner, c'est que ces artères privées de sang contractent d'intimes adhérences, par leur surface interne; ce qui devrait empêcher leur fluide, comme le fait celui des tubes muqueux, lesquels cessant de transmettre leurs matières respectives, comme les excréments par exemple, les fluides sécrétés, etc., ne s'oblitèrent jamais à cause de ce fluide.—Il paraît donc que c'est la membrane elle-même, et non un fluide qui s'en échappe, qui sert à garantir l'artère; elle ne peut, sous ce point de vue, être considérée par rapport au sang, que comme une espèce d'épiderme. C'est elle qui, par ses replis, concourt spécialement à former les valvules aortiques, mitrales, les divers éperons de l'origine des branches, rameaux, etc.—La surface externe, faiblement unie à l'autre membrane, comme nous l'avons vu, n'a point un intermédiaire cellulaire. Malgré ce peu d'adhérence, aucun moyen, l'eau bouillante, la macération, la putréfaction, etc., ne parviennent à produire le détachement de l'une et l'autre membranes, comme cela arrive pour le périoste et l'os, qui sont naturellement bien plus unis entr'eux : il faut toujours le secours de la dissection. — Quelle est la nature de cette membrane commune? Je l'ignore entièrement; quoiqu'avec une apparence différente, elle a la plus grande analogie avec l'enveloppe précédente, sous le rapport des propriétés. On ne peut les classer ni l'une ni l'autre dans aucun système. Elles forment un tissu à part dans l'économie, tissu qui a des caractères exclusivement distinctifs. — Quand on fait sécher isolément la membrane commune des artères, elle est infiniment plus souple que l'autre. Elle reste transparente, au lieu de prendre la teinte foncée de celle-ci. Quant aux phénomènes des autres réactifs, à part le racornissement, ils sont à peu près les mêmes.—Cette membrane est remarquable, entre tous les systèmes organiques, par la singulière tendance qu'elle a à s'ossifier chez le vieillard. Je puis assurer que sur dix sujets, il y en a au moins sept qui présentent des incrustations au-delà de la soixantième année. Ces incrustations, toujours étrangères à la membrane fibreuse propre, commencent constamment à la surface externe de celle-ci, dont elles envahissent la portion la plus extérieure; car il reste toujours sur l'incrustation une espèce de petite pellicule qui la sépare du sang, et qui appartient à la membrane; jamais la substance terreuse n'est immédiatement en contact avec ce fluide.—Ces incrustations ne suivent aucunement les

lois de l'ossification ordinaire. L'état cartilagineux ne les précède que rarement. La substance saline se dépose tout de suite à l'extérieur de la membrane commune par la voie des exhalants. C'est toujours par plaques isolées, plus ou moins larges, que cette exhalation se fait; rarement la totalité de l'artère forme un tube solide continu; en sorte que les portions membraneuses restées entre les plaques peuvent être considérées comme servant de liens articulaires, et que les artères, ainsi osseuses, sont composées d'une foule de pièces mobiles les unes sur les autres, et pouvant, jusqu'à un certain point, se prêter au mouvement circulatoire. — Tant que ces plaques restent minces, l'intérieur de l'artère est, comme à l'ordinaire, lisse et poli. Mais si beaucoup de substance saline s'y dépose, alors elles prennent plus d'épaisseur et font saillie en dedans. La pélicule mince qui les recouvre, et qui se continue sur l'artère, se rompt au niveau de leur circonférence : alors, elles n'adhèrent plus que par leur surface externe à la membrane propre. Leur circonférence est par-là inégale et rugueuse. S'il y en a un grand nombre dans l'artère, toute sa surface interne présente une foule d'aspérités, produites par la rupture de cette lame extrêmement mince de la membrane commune qui recouvre les plaques osseuses. Cette disposition est surtout remarquable à l'origine et même dans le trajet de l'aorte. J'en ai observé plusieurs fois dans les amphithéâtres. Depuis que je fais la médecine dans les hôpitaux, j'ai déja ouvert trois ou quatre sujets qui m'ont offert cette disposition, dans lesquels le cœur était parfaitement intact, et qui sont morts cependant avec la plupart des signes qui accompagnent les maladies de cet organe. La rupture de la pellicule mince qui fixe les plaques osseuses lorsque celles-ci grossissent, dépend de la fragilité remarquable que nous avons observée dans la membrane commune dont elle est une dépendance. Jamais je n'ai vu ces plaques osseuses se détacher entièrement, et devenir libres dans l'artère.—Toutes les parties du système artériel sont sujettes à l'ossification. Elle paraît aussi fréquente dans les branches que dans les troncs. On sait combien il est commun de trouver la radiale ossifiée en tâtant le pouls chez le vieillard. Les ramuscules paraissent moins fréquemment le siége de ces incrustations, qui n'arrivent jamais dans le système capillaire ; circonstance qui me porterait assez à croire que la membrane commune des artères ne s'étend point jusqu'à ce système, mais qu'elle dégénère peu à peu en un tissu différent. — Ce n'est pas seulement dans les artères que la membrane commune du système à sang rouge se pénètre de substance saline : souvent cela lui arrive dans le cœur, surtout dans les valvules aortiques et mitrales. Cela est plus rare à la surface interne du ventricule, de l'oreillette gauche et des veines pulmonaires. J'en ai cependant des exemples pour ces dernières. Cette disposition générale à l'ossification dans tout son trajet prouve bien que sa nature est partout identique, et que, malgré les différences indiquées, j'ai eu raison de la considérer d'une manière uniforme depuis le système capillaire pulmonaire jusqu'au général ; car, comme j'ai déjà eu occasion de l'observer, l'identité d'affections suppose celle de nature. C'est la fréquence des ossifications de cette membrane dans le cœur du vieillard, qui rend extrêmement fréquente l'intermittence du pouls à cette âge. L'ossification de l'origine de l'aorte influe aussi sur la circulation, comme j'ai déjà eu occasion de m'en assurer ; mais celle des troncs, des rameaux, etc., n'y apporte pas le moindre dérangement. — L'ossification de la membrane commune du système à sang rouge diffère essentiellement de celles qui surviennent dans les autres parties, en ce qu'elle est, pour ainsi dire, un phénomène naturel, au lieu que les autres sont accidentelles et souvent précédées d'inflammation et d'engorgement.—Aussi ces ossifications ne suivent-elles point les progrès de l'âge ; elles arrivent dans les jeunes gens et dans les adultes, aussi souvent que dans les vieillards. Avant la vieillesse, les ossifications de cette membrane s'observent bien aussi, mais infiniment plus rarement qu'à cet âge. Les maladies du cœur que l'ossification des valvules mitrales accompagne et souvent constitue uniquement, en sont la preuve remarquable. Un phénomène m'a frappé plusieurs fois à ce sujet : telle ossification avec laquelle un vieillard vit très-bien, et qui rend seulement son pouls intermittent, produit chez l'adulte les plus fâcheux effets. J'ai déjà ouvert plusieurs sujets que la difficulté de respirer, les suffocations fréquentes, la toux, l'irrégularité du pouls ; la nécessité de la rectitude constante du tronc, et, dans les derniers temps, l'infiltration, l'épanchement séreux du thorax, le crachement de

sang, etc., avaient affectés, et chez lesquels je n'ai trouvé qu'une ossification aux valvules mitrales, moindre que celles que les cadavres de vieillards nous offrent à chaque instant dans les amphithéâtres. — J'avoue même que cette disposition naturelle à l'ossification dans la membrane commune du système à sang rouge, chez le vieillard, m'avait fait croire qu'on exagérait un peu les cas où cette ossification devient, et chez l'adulte, et même chez le vieillard lorsqu'elle y est très-caractérisée, la cause de toute cette série de phénomènes dont l'assemblage forme l'asthme de la plupart des médecins. Mais la pratique de l'Hôtel-Dieu me montre chaque jour que ces cas d'ossification, ceux d'anévrisme et ceux des autres affections organiques dont le cœur est le siége, forment une classe de maladies chroniques presque aussi nombreuse que celle des maladies chroniques du poumon, sur lequel on rejetait en général tous les symptômes des maladies de poitrine, avant M. Corvisart.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système vasculaire à sang rouge.* — *Vaisseaux sanguins.* — Les parois des artères contiennent des artères secondaires destinées à leur nutrition. Ces artères viennent ordinairement des rameaux voisins : quelquefois de l'artère elle-même, dont les divisions capillaires s'arrêtent dans le tissu de ses parois. Le cœur présente cette disposition. A sa sortie l'aorte donne les coronaires qui se répandent dans le tissu de cet organe et sur l'origine de cette artère elle-même. Les bronchiques fournissent aux parois des veines pulmonaires. Dans le tissu artèriel où il faut surtout examiner les artérioles, elles serpentent d'abord dans le tissu cellulaire extérieur à l'artère, s'y ramifient de mille manières les unes avec les autres, renvoient quelques divisions dans les organes voisins, mais en fournissent un grand nombre qui pénètrent dans la membrane propre, s'interposent dans ses lames, y laissent des filets et se terminent avant la membrane interne. Je n'ai jamais vu, soit par les injections, soit en ouvrant sur un animal vivant une artère où j'avais préliminairement intercepté le cours du sang en haut et en bas, comme, par exemple, la carotide; je n'ai, dis-je, jamais vu les artérioles pénétrer jusqu'à cette membrane interne. Pour bien distinguer, sans injections, les vaisseaux des artères, il faut d'une part choisir un gros tronc comme l'aorte, d'une autre part, prendre ce tronc sur un jeune animal qu'on a fait périr exprès d'asphyxie : toutes les artérioles sont alors extrêmement injectées par un sang très-noir. Examinez les artères du fœtus, surtout s'il est mort asphyxié en naissant, vous serez frappé de la grande abondance de vaisseaux sanguins que contiennent ses grosses artères, qui en sont quelquefois comme livides. — Les veines accompagnent partout les artérioles dans les parois des troncs artériels ; elles suivent à peu près la même distribution. Je ne les ai point vues devenir variqueuses dans les parois des artères anévrismatiques, d'une manière aussi sensible que dans les tumeurs d'une foule d'autres tissus de l'économie animale.

Tissu cellulaire. — Les artères ont autour d'elles deux espèces de tissus cellulaires : l'un, qui est très-extérieur, lâche, graisseux, plein de sérosité, à lames distinctes, les unit aux parties voisines, favorise leurs mouvements, n'est nullement distinct du reste du système cellulaire; l'autre, dense, serré, non graisseux, filamenteux, et non laminé, forme la première de leur tunique. Nous avons parlé, en traitant du système cellulaire, de cette couche particulière qui enveloppe les artères, que les auteurs nomment communément tunique celluleuse, que les anciens appelaient nerveuse, à cause de sa blancheur, et qui, analogue en tout au tissu cellulaire sous-muqueux, sous-excréteur, etc., diffère essentiellement du précédent, comme il diffère de celui qui est dans l'intérieur, autour, ou dans les intervalles des organes. — Ce sont ces deux espèces de tissu cellulaire, la dernière surtout, qui concourent spécialement à maintenir les plis des artères : aussi lorsqu'on a disséqué exactement la tunique propre, ces plis ont entièrement disparu. Cependant lorsqu'ils sont extrêmement marqués d'une part, et que d'une autre part ils ne sont point sujets à disparaître fréquemment pour se prêter à l'allongement des parties, comme à la carotide interne dans son canal, j'ai observé que les fibres artérielles sont accommodées à ces plis ; qu'elles sont plus nombreuses du côté de la convexité, et moindres du côté opposé; en sorte que l'épaisseur de l'artère est exactement uniforme : ce qui ne serait pas sans cette inégalité ; car plus pressé du côté de la concavité, ces fibres donneraient plus d'épaisseur à cet endroit à l'artère. — Le tissu cellulaire forme la première mem-

brane des artères, et offre, comme nous l'avons vu, des insertions aux fibres artériels, mais ne se prolonge point dans les interstices de ces fibres; c'est même ee qui distingue eneore essentiellement les couches du tissu artériel de eelle des tissus musçulaire, veineux, ete. Quelque moyen que j'aie employé pour y découvrir le tissu eellulaire, je n'ai pu parvenir à le rendre sensible. La macération dont Haller a tant parlé ne montre rien de semblable. Lorsqu'au bout d'un temps très-long les artères y cèdent enfin, elles n'offrent qu'une espèce de pulpe où rien n'a l'apparence eellulaire.— En général, la résolution des organes en tissu eellulaire par la maeération, présente un phénomène bien moins étendu qu'on ne le croit communément. C'est le tissu organique lui-même qui forme l'espèce de pulpe qu'on obtient alors. Aussi eomme chaque tissu varie dans le système, la pulpe de ces systèmes long-temps maeérée varie également, ce qui n'arriverait pas sans doute si, comme l'a avaneé Haller, le tissu cellulaire était la base unique à laquelle tous les organes sont ramenés par la maeération. Mais revenons aux artères. — Non seulement leurs fibres ne sont point formées de tissu cellulaire; mais, eomme je l'ai dit, elles n'en eontiennent point dans leurs interstices, caraetère distinctif de tous les autres systèmes. La dissection la plus attentive n'en montre point. Lorsqu'on détache les fibres les unes des autres, on voit, ou qu'elles sont simplement juxta-posées, ou qu'elles tiennent par de petits prolongements de même nature qu'elles. J'ai dit que cette absence de tissu eellulaire se remarque aussi entre la membrane propre et la membrane commune des artères, quoique Haller ait prétendu le contraire. — Je erois que cette absenee de tissu eellulaire eoneourt beaueoup à l'espèce de fragilité qui distingue spéeialement le tissu artériel, et qui, eomme je l'ai observé, le rend, de tous les tissus animaux, le moins propre à supporter sans se rompre les ligatures. C'est à cette circonstance qu'il faut aussi rapporter la diffieulté, l'impossibilité même des dilatations artérielles, de la formation des kystes par les parois des artères. Jamais il n'y a des anévrismes vrais, comme on le sait; pour peu que ees sortes de tumeurs soient grosses, les deux membranes de l'artère se rompent, et la tunique celluleuse seule se dilate. De là la néeessité de la structure particulière qui distingue le tissu eellulaire placé autour des artères, et lui donne une résistanee qui lui est étrangère dans la plupart des autres parties. Les auteurs se sont étonnés de ces ruptures qui distinguent les dilatations des artères de celles de tous les autres systèmes. S'ils avaient comparé le tissu des artères à celui des autres systèmes, ils auraient trouvé la raison de cette différence. — On eonçoit facilement, d'après ce que nous avons dit plus haut, pourquoi il n'y a jamais de graisse dans le tissu artériel; pourquoi il ne s'infiltre jamais dans les hydropisies; pourquoi il ne se développe point d'hydatides ni de kystes dans ses lames; pourquoi les tumeurs diverses auxquelles le tissu eellulaire sert de base, eomme nous l'avons vu, sont aussi étrangères aux artères, ete. Quand une artère a été blessée, soit longitudinalement, soit transversalement, on n'observe point de bourgeons eharnus naître des bords de la seetion : je ne sache pas que les chirurgiens en aient vu dans les opérations d'anévrisme. Jamais, dans les cas nombreux où j'ai eu occasion de couper les artères, et de les laisser ensuite libres, après y avoir interrompu le eours du sang, sur les animaux, je n'ai rien observé de semblable. Si un trone artériel est à découvert, la tunique celluleuse fournit souvent de ces bourgeons; mais on n'en observe jamais, si on a eu la précaution d'enlever cette tunique.

Exhalants et absorbants. — Y a-t-il des exhalants dans les artères? Sans doute la nutrition y en suppose; mais il n'est pas probable, eomme je l'ai dit, qu'il y en ait qui viennent s'ouvrir à leur surface interne. — Quant aux absorbants, j'ai cru, pendant quelque temps, que le défaut de sang dans les artères, après la mort, vient de ce que leurs lymphatiques, conservant eneore la faeulté absorbante pendant un eertain temps, pompent la sérosité qui se sépare du eaillot. Mais, depuis peu, les expériences m'ont détrompé. J'ai renfermé du sang, de l'eau, de l'humeur des hydropiques, etc., entre deux ligatures faites en haut et en bas de la earotide primitive, dont le corps avait été ménagé à l'extérieur, pour ne pas rompre les vaisseaux qui pourraient venir s'y rendre. Au bout d'un temps assez long, je n'ai aperçu aucune espèee de diminution dans le fluide. Il n'y a donc point eu d'absorption. Je remarque qu'à cause du défaut des eollatérales, la carotide est seule propre à ees expérienees et à une infinité d'autres analogues. — On

sait qu'en général les absorbants abondent là où il y a du tissu cellulaire, et qu'ils manquent assez ordinairement là où il n'y en a pas. Il est donc probable que l'absence de ce tissu dans les artères entraîne aussi celle de ces vaisseaux.

Nerfs. — 1° Le premier arbre du système à sang rouge reçoit presque exclusivement des nerfs cérébraux. On sait, en effet, que le nerf vague se répand sur toutes les veines pulmonaires, comme sur les vaisseaux voisins du poumon, qui en reçoivent à peine du ganglion cervical inférieur. 2° La portion moyenne de ce système, celle où se trouve le cœur, emprunte ses nerfs presque autant, et même plus, des ganglions que du cerveau. 3° Le grand arbre à sang rouge ou l'artériel, est presque exclusivement embrassé par la première classe des nerfs. Nous avons dit comment ces nerfs se comportaient à son égard. Les cérébraux qui les accompagnent ne fournissent presque jamais de filets aux artères. Il y a simplement juxta-position, comme on le voit, aux membres, aux espaces intercostaux, etc. — Je ne saurais trop le répéter, le rapport constant des artères avec le système nerveux des ganglions, mérite l'attention des physiologistes, parce qu'il est trop général pour ne pas tenir à quelque grand but des fonctions de l'économie, quoique ce but soit ignoré.

ARTICLE IV. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

Ce que nous avons à dire de ces propriétés se rapportera spécialement aux artères, ainsi que ce que nous avons dit de son organisation. En effet, les parois charnues du cœur, et les parois membraneuses des veines pulmonaires, jouissent de propriétés qui seront examinées par la suite, et qui diffèrent de celles des artères, vu la différence de tissu. Quant à celles de la membrane commune, elles sont à peu près les mêmes dans tout le trajet du sang rouge, l'organisation ne différant que très-peu.—Je ne considérerai les propriétés des artères que dans le tissu artériel et dans la membrane commune; car la tunique cellulaire appartenant au système de ce nom, en partage toutes les propriétés.

§ Ier. *Propriétés physiques.*—L'élasticité, obscure dans la plupart des autres tissus animaux qu'une grande mollesse caractérise, est très-remarquable dans les artères; c'est même ce qui les distingue spécialement des veines. Cette élasticité tient leurs parois écartées, quoiqu'elles soient vides de sang. Ce sont les seuls conduits, avec les cartilagineux, comme la trachée-artère, le conduit auditif du fœtus, etc., lesquels sont également doués d'élasticité, qui se tiennent ainsi ouverts d'eux-mêmes. Tous les autres ont leurs parois appliquées les unes contre les autres, lorsque le fluide qui les parcourt ne distend point ces parois. — C'est à l'élasticité des parois artérielles qu'il faut rapporter leur retour subit sur elles-mêmes, lorsqu'on les a affaissées de manière à oblitérer leur cavité, le redressement subit d'un tube artériel que l'on a courbé, etc.—Cette propriété joue aussi un rôle évident dans l'espèce de locomotion que les artères éprouvent par l'abord du sang. En effet, mettez à découvert un tronc artériel flexueux dans un animal vivant, vous le voyez, à chaque pulsation, se soulever en totalité, quitter la place qu'il occupait, et se redresser, surtout à l'endroit de ses courbures. A l'instant où l'injonction pénètre un petit sujet très-maigre, on aperçoit aussi très-distinctement, à travers les téguments, une locomotion de toutes les branches flexueuses de la face. Or, il est évident que si les artères n'étaient point d'un tissu ferme et élastique, elles ne pourraient obéir ainsi au mouvement qui leur est imprimé; d'ailleurs, voyez ce qui arrive dans l'injection des branches abdominales de la veine porte, qui manquant de valvules, peuvent être injectées comme les artères. Jamais rien de semblable à la locomotion dont je parle, ne s'y observe en poussant le fluide. J'ai fait souvent circuler dans les veines le sang artériel, par le moyen de conduits recourbés, adaptés aux vaisseaux d'un animal vivant, par exemple, en faisant communiquer la carotide et la jugulaire externe : or, on observe bien dans les veines chariant du sang artériel, une espèce de pulsation isochrone au battement du cœur, un bruissement sensible, mais non une locomotion réelle. — La locomotion des artères suppose trois choses ; 1° un agent d'impulsion, qui communique un mouvement plus ou moins fort au sang contenu dans leur intérieur; 2° une disposition flexueuse, qui fait que le sang en heurtant leurs parois, peut les redresser; 3° la fermeté, l'élasticité de ces parois qui facilitent le redressement. D'un autre côté, il ne faut pas que les parois soient trop fermes : ainsi, le tissu cartilagineux serait impropre à cette locomo-

tion. — L'élasticité des artères est aussi marquée après la mort que pendant la vie: il est essentiel de bien la distinguer de la contractilité de tissu. Il y a une foule de caractères distinctifs; voici les plus tranchants: 1° la contractilité de tissu ne peut s'exercer que par le défaut d'extension des parois artérielles, c'est-à-dire, que parce que ces vaisseaux cessent de contenir le sang qui résiste à leur contraction, ou parce qu'ils sont coupés et abandonnés ensuite à eux-mêmes. Au contraire l'élasticité, pour s'exercer, exige une compression préliminaire, et se manifeste par le retour subit des parties à leur état naturel. 2° La contractilité de tissu est dans une tendance permanente à la contraction: on dirait que toutes les parties qui en jouissent sont dans un état forcé; en sorte que, dès que cet état cesse, tout de suite la contraction survient. Au contraire, l'élasticité n'est point dans cette tendance habituelle à l'exercice. 3° Tout mouvement élastique est brusque, soudain, aussi prompt à cesser qu'à être produit. Au contraire, tout mouvement de contractilité de tissu est insensible, lent, dure souvent plusieurs heures et même plusieurs jours, comme on le voit dans la rétraction des muscles amputés, etc. 4° Tout organe où il y a contractilité de tissu, jouit nécessairement de l'extensibilité. Au contraire, cette dernière propriété n'est point nécessairement associée à l'élasticité, comme on le voit dans les corps bruts, comme on l'observe dans les cartilages des animaux, etc. 5° L'élasticité est une propriété purement physique. La contractilité de tissu, sans être vitale, n'est inhérente qu'aux organes des animaux.

§ II. *Propriétés de tissu. Extensibilité.* — L'extensibilité des artères peut être considérée sous deux rapports, 1° dans le sens transversal; 2° dans le longitudinal. — Les artères ont peu d'extensibilité suivant leur diamètre. 1° Quelques efforts qu'on fasse pour les dilater par les injections avec l'eau, l'air, les substances grasses, etc., elles ne prennent guère un calibre supérieur à celui qui leur est naturel. 2° J'ai dit que leur tissu est remarquable par une espèce de fragilité, que dès que le sang les distend un peu dans les anévrismes, ce tissu se rompt au lieu de céder, et que c'est uniquement la tunique celluleuse qui, par son extensibilité qu'elle partage avec le système dont elle dépend, est propre à former le kyste où le sang est contenu. C'est même ce qui distingue essentiellement les tumeurs anévrismales des variqueuses. 3° Si on lie supérieurement l'artère carotide d'un chien, le sang, poussé de fort près contre cette ligature qui arrête son cours, réagit violemment sur les parois, et cependant la dilatation est à peine sensible. Il ne faut pas croire cependant que les artères ne puissent aucunement céder. Lorsque la cause de dilatation agit lentement, elle produit son effet jusqu'à un point déterminé, au-delà duquel il y a rupture. La preuve en est dans la dilation si fréquente de la crosse de l'aorte, dans celle que les anévrismes vrais présentent dans les premiers temps, etc. — Dans le sens longitudinal, les artères sont plus susceptibles d'allongement que dans le précédent. On peut s'en assurer, en tirant ces vaisseaux pour en faire la ligature sur un moignon amputé. En coupant sur un cadavre une portion d'artère, et en la tirant en sens contraire, elle s'allonge manifestement. Il faut faire attention, dans ces expériences, d'avoir égard au développement des plis. En effet, j'ai dit que ce développement des plis joue le rôle principal dans l'allongement des artères situées dans les parties qui se dilatent. — Il est évident que dans l'extensibilité, suivant le sens transversal, ce sont les fibres circulaires de la membrane propre qui résistent spécialement; qu'au contraire, dans l'extensibilité, suivant le sens longitudinal, c'est la membrane commune qui oppose la résistance, puisqu'il n'y a point de fibres longitudinales. Il n'est pas étonnant, d'après cela, que le premier mode d'extensibilité soit moins marqué que le second.

Contractilité. — Il faut la considérer aussi suivant le sens transversal, et suivant le longitudinal. — Envisagée sous le premier point de vue, la contractilité est beaucoup plus marquée que l'extensibilité. Dès que l'artère cesse d'être distendue par le sang, elle revient sur elle-même d'une manière manifeste. C'est à ce retour qu'il faut rapporter les phénomènes suivants: 1° l'artère ombilicale et le canal artériel deviennent des espèces de ligaments après la naissance, par l'adhérence de leurs parois qui se sont resserrées. 2° Si on fait une ligature à une artère, toute la portion comprise entre cette ligature et la première collatérale, présente bientôt le même phénomène, comme le prouve l'opération de l'anévrisme. 3° Si on comprend une portion de la carotide entre deux ligatures, et qu'ensuite on la vide par une ponction,

elle perd tout-à-coup la moitié de son calibre. 4° Dans les chiens où je transfusais du sang pour faire une pléthore artificielle, j'observais dans les artères un diamètre presque double de celui que m'offraient ces vaisseaux, dans des chiens de même taille à qui je faisais éprouver une grande hémorragie. Deux animaux de même stature, péris l'un d'hémorragie, l'autre d'asphyxie, présentent la même différence. 5° Ces expériences ont mis hors de doute, pour moi, la cause de la grandeur et de la petitesse du pouls, cause admise, au reste, par la plupart des physiologistes. Certainement l'artère est plus ou moins grosse, suivant la quantité de sang qui la remplit. Il est un terme qu'elle ne dépasse pas pour l'extension ; mais elle se contracte souvent faute de sang, au point de ne présenter pour ainsi dire qu'un fil. 6° Pour peu que vous ayez ouvert de cadavres, vous avez été étonné, sans doute, qu'avec la même taille les artères présentent souvent des diamètres très-différents. Cela dépend uniquement de l'instant de la mort. Si, faute de sang, les artères étaient depuis long-temps contractées sur elles-mêmes, elles restent en cet état, comme cela arrive au cœur dans la mort par hémorragie, etc. Cela est si vrai, que des artères à diamètres différents deviennent communément égales par l'injection, qui les ramène au degré uniforme d'extension qu'elles ne peuvent dépasser. 7° Dans une plaie longitudinale des artères, les bouts de leurs cercles fibreux coupés s'écartant les uns des autres, un espace qui ne se réunit point reste entre eux.— La plupart des auteurs ont confondu la contractilité de tissu des artères avec l'irritabilité. Je n'ai pas besoin de montrer ici combien ils se sont trompés. Dans tous les cas précédents, il ne faut point de stimulant appliqué sur le tissu artériel ; la seule condition nécessaire est le défaut d'extension, caractère distinctif de la contractilité de tissu. D'ailleurs, il est évident que cette propriété se manifeste après la mort, quoique moins sensiblement que pendant la vie ; au lieu que, quelques heures après la cessation de la vie, toute espèce d'irritabilité a disparu. Je crois que c'est spécialement dans le système artériel qu'on peut voir l'avantage de ma division des propriétés de nos organes. Lisez tous les auteurs sur ce système, vous verrez qu'aucun ne s'entend, faute d'y avoir assigné les limites des propriétés vitales et de tissu. — La contractilité de tissu dans le sens longitudinal est, à proportion, moins marquée que dans le transversal; elle est réelle cependant. 1° C'est ainsi que quand on coupe une artère entre deux ligatures, les deux bouts se rétractent aussitôt en sens inverse. 2° Cette rétraction est manifeste dans l'amputation ; cependant, comme celle des muscles et de la peau est plus sensible, l'artère reste souvent un peu saillante. 3° Coupée transversalement dans une portion de ses parois, une artère présente souvent, en cet endroit, une ouverture large, dépendante de la rétraction des parties coupées, comme il arrive dans la plaie longitudinale dont je parlais tout-à-l'heure. 4° C'est surtout lorsqu'on tiraille fortement une artère, et qu'on l'abandonne ensuite subitement à elle-même, que sa rétraction est très-marquée. En faisant cette expérience sur un animal, le vaisseau s'enfonce sensiblement dans les chairs. Voilà comment, tiraillée par le poids du testicule, l'artère et le cordon spermatiques remontent souvent dans l'abdomen après la section, lorsqu'on n'a pas soin de les retenir. — C'est cette circonstance qui m'a fait proposer, pour l'opération du sarcocèle, une modification qui consiste, après avoir bien isolé le cordon à la suite de la section préliminaire, 1° à chercher d'abord le conduit déférent, que sa dureté rend extrêmement facile à trouver dans le paquet vasculaire ; 2° à faire tenir ce conduit par un aide ; 3° à glisser le bistouri entre lui et le paquet vasculaire ; 4° à couper d'abord ce paquet, en laissant le conduit intact ; 5° à faire ensuite la ligature de l'artère, que son jet de sang indique ; 6° puis, lorsqu'elle est faite, à couper aussi le conduit déférent. Il est évident que par cette section en deux temps, on obtient l'avantage de faire la ligature sans crainte de la rétraction de l'artère, puisque le conduit déférent auquel elle adhère, et qui n'est point coupé pendant qu'on la lie, suffit pour la retenir. Je n'ai point pratiqué le sarcocèle ; mais il est évident que rien ne s'oppose à l'exécution de ce projet opératoire, puisque les parties sont saines là où on les coupe. D'ailleurs, j'ai toujours fait manœuvrer de cette manière les élèves avec facilité. C'est surtout quand il faut couper le cordon très-près de l'anneau, parce qu'il est malade dans son trajet, que cette manière d'opérer en deux temps me paraît avoir de grands avantages. — Je crois que la rétraction dans les chairs des artères tiraillées, et ensuite leur contraction,

jouent un rôle important dans le défaut d'hémorragie de la plupart des plaies par arrachement, phénomène singulier, et qui distingue spécialement ces plaies de celles par section, même lorsqu'un vaisseau considérable est compris dans leur trajet. Beaucoup d'auteurs ont rapporté des exemples de ces sortes de cas : on en trouve, en particulier, dans l'ouvrage de M. Sabatier.

§ III. *Propriétés vitales.* — *Propriétés de la vie animale. Sensibilité.*—La sensibilité animale existe-t-elle dans les artères? Voici, sur ce point, ce que les faits nous apprennent: 1° la ligature d'une artère détermine quelquefois un sentiment douloureux, mais le plus souvent n'en cause point. C'est surtout dans la spermatique que la douleur est parfois sensible; mais cela peut se rapporter aux nerfs. 2° Je puis dire, sans exagération, avoir fait, sur plus de cent chiens, des expériences où la carotide m'a servi à pousser au cerveau différentes substances : or, jamais, de quelque manière que je l'aie irritée par le scalpel, les acides, les alcalis, etc., les animaux ne donnaient des marques de douleur. Une foule d'auteurs ont obtenu des résultats analogues. J'observe même que c'est une preuve de plus de l'espèce d'insensibilité des nerfs de la vie organique, lesquels se distribuent presque partout sur les artères, comme nous l'avons vu. 3° Quant à l'irritation de la membrane commune du sang rouge, voici ce que j'ai observé : l'injection d'un fluide doux, comme l'eau à la température de l'animal, est absolument indifférente; mais un fluide irritant, comme l'encre, une dissolution d'acide, le vin, etc., produit une douleur très-vive, aussi forte que celle résultant de l'irritation des parties les plus sensibles, s'il faut au moins s'en rapporter aux cris, à l'agitation de l'animal à l'instant où les fluides entrent dans la carotide.

Contractilité. — La contractilité animale est absolument nulle dans les artères. En effet, cette contractilité ne pourrait dépendre que d'un rapport entre ces vaisseaux et le cerveau, par le moyen des nerfs : or, 1° une irritation quelconque produite sur ce dernier viscère, en donnant lieu aux convulsions des organes soumis à la volonté, n'a, sur les artères, aucune influence. 2° L'opium qui, à une certaine dose, paralyse pour ainsi dire les mêmes organes, laisse le mouvement artériel parfaitement intact. 3° Si on met la moelle à découvert et qu'on l'irrite ou qu'on la comprime, les artères n'augmentent ni ne diminuent d'action; tandis que les muscles volontaires sont le siége des convulsions ou de la paralysie. 4° Même nullité d'effet sur les artères, par les irritations diverses, soit des nerfs du système cérébral, qui accompagnent les vaisseaux sans leur donner de filets apparents, soit des nerfs du système des ganglions, qui se distribuent irrégulièrement, et en très-grands nombre, sur leur surface externe. 5° Pour lever tout doute à cet égard, j'ai choisi le mode d'excitation le plus puissant, le galvanisme. En vain arme-t-on, d'un côté, les nerfs cérébraux, de l'autre les artères qui leur sont jointes; le contact des deux armatures ne produit point sur les artères le mouvement qu'il excite sur les muscles où ces nerfs vont se répandre. L'effet est le même dans les expériences où l'on agit sur les nerfs des ganglions. J'ai armé, d'une part, le haut du plexus mésentérique; d'autre part, les artères de même nom, préliminairement dépouillés de leur enveloppe séreuse et celluleuse : le contact a été absolument nul. Le système artériel ne jouit donc point de cette motilité que l'action du cerveau est susceptible de déterminer. Tout ce qu'ont écrit divers auteurs, Cullen en particulier, sur la puissance nerveuse, sur l'action du cerveau dans le système artériel, est vague, illusoire, et contraire à l'expérieuce.

Propriétés de la vie organique. Contractilité organique sensible. — La contractilité organique sensible manque bien manifestement dans le système qui nous occupe. Quelle que soit la manière dont on irrite l'artère sur un animal vivant, elle reste constamment immobile. 1° Si on stimule sa surface externe avec un scalpel ou un autre instrument quelconque, il est facile de faire cette remarque. 3° Même observation en excitant la surface interne, expérience que j'ai faite souvent, parce qu'on sait que le cœur est plus irritable au dedans qu'au dehors. 3° Coupée longitudinalement sur un animal vivant, une artère ne se renverse point par ses bords comme les intestins en pareille circonstance. 4° Extrait du corps, jamais un tube artériel n'a donné aucune marque de contractilité, comme les intestins, le cœur, etc. 5° Si on enlève les lames artérielles, couches par couches, sur un animal vivant, ou sur un récemment tué, on n'y sent aucune trace de ce frémissement, de cette palpitation que les fibres des muscles organiques of-

frent en pareille circonstance ; au contraire, on y remarque une espèce d'inertie très-analogue à celle des fibres tendineuses, aponévrotique, etc. 6° On dit qu'en plaçant le doigt dans une artère, on sent un resserrement. J'ai fait souvent cet essai ; le resserrement est infiniment moins sensible qu'on ne l'a annoncé ; d'ailleurs il est le produit manifeste de la contractilité de tissu. 7° Lamure dit qu'ayant intercepté du sang entre deux ligatures, dans une artère, les parois de celle-ci ont continué à se contracter, quoique privées de l'influence du cœur : ce fait est absolument inexact. Il était trop important pour que je ne l'aie pas examiné moi-même. J'ai donc répété au moins dix fois cette expérience sur la carotide ; elle m'a toujours donné le résultat suivant : le tube compris entre les deux ligatures, et rempli de sang, est bien agité d'un mouvement réel, mais c'est un mouvement de locomotion commun, qu'il partage avec toute l'artère, et qui dépend du choc du sang contre la ligature correspondante au cœur. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à mettre dans une étendue un peu considérable cette artère à découvert ; on voit évidemment que tout le tube, soit la portion voisine du cœur, soit celle comprise entre les ligatures, soit celle qui est au-delà, est agité d'un mouvement commun. 8° A la place du sang j'ai intercepté différents fluides irritants dans une portion d'artère : même inertie, même défaut de contraction dans les parois ; mais même mouvement de locomotion générale. 9° Plusieurs auteurs ont obtenu une contraction de la part des artères, en les stimulant avec les acides concentrés. Cela est vrai, et j'ai produit aussi cet effet ; mais ce n'est point là un résultat de la contractilité, c'est un racornissement. Aussi observez que jamais le tissu artériel ne revient à son état primitif après une semblable contraction ; que les alcalis, qui sont aussi irritants que les acides, lorsque ce sont les forces vitales qui sont excitées, n'ont ici aucun effet : c'est le même phénomène pendant la vie, que celui que nous avons indiqué après la mort. — On ne peut, je crois, douter d'après cela que les artères n'exercent, pendant la vie, aucune espèce de contraction par elles-mêmes, et sous l'influence vitale. Tout ce qu'on a dit sur ce point est un effet manifeste de la contractilité de tissu. Ainsi lorsqu'on ouvre une artère entre deux ligatures, elle se vide du sang qu'elle y contient, ou du fluide qu'on y a poussé accidentellement : même phénomène quand on place seulement une ligature qui intercepte l'influence du cœur, etc. Il est si vrai que tous ces phénomènes et d'autres semblables, dépendent des propriétés de tissu, qu'ils ont lieu sur le cadavre, tant que l'artère n'est pas putréfiée. Remplissez une portion quelconque du système artériel, ouvrez ensuite un de ses tubes : elle se vide aussitôt en se contractant. La contraction produite par le défaut d'extension, est ce qui caractérise la contractilité de tissu. L'irritabilité ou contractilité organique sensible, suppose constamment au contraire l'application d'un stimulus.

Contractilité organique insensible. — La contractilité organique insensible, ou la tonicité, existe bien manifestement dans les artères. Dans les gros troncs et partout où le battement est sensible, ses fonctions se bornent exclusivement à la nutrition, et à l'exhalation, s'il s'en fait une à l'intérieur des artères, ce que je ne crois pas. Mais dès que l'influence du cœur cesse sur le sang contenu dans ces vaisseaux, ce qui a lieu au commencement du système capillaire, alors la tonicité commence à influer non-seulement sur la nutrition des parois vasculaires, mais encore sur la circulation qui s'y opère, c'est même uniquement en vertu des forces toniques que s'exerce, comme nous le verrons, la circulation de petits vaisseaux ; le cœur n'y est absolument pour rien. Je traiterai de cette propriété dans le système capillaire général : ici elle ne joue qu'un très-faible rôle. — Quant à la sensibilité organique, elle existe manifestement dans les artères, puisqu'elle ne se sépare jamais de la contractilité précédente, elle y est comme elle à un degré obscur dans les gros troncs, qui n'ont que celle nécessaire à leur nutrition. — D'après ce peu de développement des forces organiques du tissu artériel, il est évident que ce tissu doit être rarement le siége des affections auxquelles ces propriétés président spécialement. C'est aussi ce que l'observation démontre. — 1° Les affections aiguës sont rarement observées dans les artères. Parmi tous les cadavres que j'ai ouverts, je n'en ai trouvé que très-peu qui eussent des traces d'inflammation dans le tissu artériel. J'observe à cet égard qu'il faut bien distinguer la rougeur qui est, comme nous l'avons dit, l'effet de la macération, et qui même se manifeste spontanément dans le cadavre quelque temps après la mort, surtout dans

les artères cérébrales, qu'il faut, dis-je, bien distinguer cette couleur de celle qui tient à l'inflammation. Dans l'une, les fibres artérielles sont vraiment rouges ; dans l'autre, elles ne paraissent telles que par l'injection de leurs vaisseaux. La membrane commune des artères est-elle enflammée dans la fièvre inflammatoire ? Je l'ignore entièrement. Ces fièvres simples sont si rares, surtout dans les hôpitaux, qu'on n'a guère occasion d'ouvrir des sujets morts consécutivement à elles. Mais en supposant que cette inflammation ait lieu, la rareté de ces fièvres considérées dans leur état simple, prouverait même combien les artères sont peu disposées à s'enflammer. 2° Les artères n'offrent pas plus souvent des affections chroniques. Exceptez d'une part l'anévrisme, où le tissu artériel n'est presque pas altéré, mais où il est seulement rompu, et où sa sensibilité organique ne joue qu'un petit rôle par conséquent ; de l'autre part, les incrustations osseuses, la plupart des altérations qui sont si fréquentes dans les autres tissus, ne se remarque point dans celui-ci. — Il faut vraiment placer ce tissu à côté du cartilagineux, du fibro-cartilagineux, du fibreux, du musculaire même, etc., sous le rapport de la rareté des altérations organiques. Ces tissus offrent de ce côté un phénomène opposé à celui des systèmes séreux, muqueux, glanduleux, dermoïde, etc., que la fréquence de ces altérations caractérise surtout. Eh bien comparez les propriétés organiques, la sensibilité et la contractilité insensibles dans l'une et l'autre classe de tissu : vous les verrez très-peu prononcées dans la première, où, dans l'état naturel, elles ne président qu'à la nutrition ; vous observerez, au contraire, qu'elles sont très-caractérisés dans la seconde, parce qu'elles y président à la nutrition, à l'exhalation, à l'absorption, à la sécrétion, etc. — La difficulté du tissu artériel à s'enflammer et à participer aux diverses altérations des organes voisins, assure l'intégrité de la circulation dans une foule de cas. Que deviendrait cette fonction, si les artères recevaient aussi facilement que d'autres tissus, l'influence des maladies environnantes ? Placées à tout instant à côté des parties enflammées, suppurantes, engorgées, etc., si elles s'altéraient par le voisinage, surtout dans les gros troncs, un boulversement général serait bientôt ressenti dans le mouvement du sang. Disséquez les artères dans les affections organiques de l'estomac, du foie, de la rate, etc. : elles sont intactes, et seulement un peu augmentées de volume ; tandis qu'un engorgement général semble confondre en une masse nouvelle tous les tissus voisins. — Les caillots de l'anévrisme adhèrent quelquefois si intimement à la membrane commune, qu'on est obligé de les enlever avec un instrument quelconque. Mais cette adhérence est entièrement inorganique ; c'est une espèce d'agglutination qui supposerait même plutôt le peu de vie de cette membrane commune, comme la facilité qu'ont les couleurs de prendre sur l'épiderme le suppose pour ce dernier organe.

Remarques sur les causes du mouvement du sang rouge. — Le sang rouge se meut dans le cœur par un mécanisme sur lequel il ne s'élève aucune difficulté. Mais une question importante reste à décider sur son mouvement dans les artères : ces vaisseaux sont-ils actifs ou passifs dans ce mouvement ? Quand le médecin examine les différents états du pouls, est-ce l'état du cœur ou celui du système artériel qu'il explore ? D'après l'absence de contractilité organique sensible, que nous avons observée dans le tissu, il est évident que son rôle doit être spécialement passif, que le mouvement dont il est le siége lui est communiqué, que le cœur est le grand agent du battement des artères, que c'est lui qui donne l'impulsion à laquelle ces vaisseaux ne font qu'obéir, et que par conséquent, dans presque tous les cas, l'état du pouls est l'indice de l'état où se trouvent les forces vitales du cœur, et non de l'état du système artériel, dont la vie n'est pas plus exaltée dans les mouvements pulsatoires les plus grands et les plus fréquents, que dans ceux qui sont les plus faibles et les plus rares. Ainsi, dans les convulsions dont le principe est une plaie, une irritation du cerveau, etc., les nerfs, quoique conducteurs, sont-ils pour ainsi dire passifs. — Je vais examiner en détail cette question importante que beaucoup de médecins ont considérée sous un sens tout différent.

Influence du cœur sur le mouvement du sang rouge. — 1° La première raison qui me porte à croire que le cœur est presque tout, et que les artères sont spécialement passives du côté de la vitalité dans le mouvement du sang rouge, c'est la comparaison des forces vitales de ces deux organes, l'étonnante activité de la

contractilité organique du cœur, et la nullité de cette propriété dans les artères. En effet, pour se mouvoir de lui-même, il faut qu'un organe ait le principe du mouvement, c'est-à-dire l'une des deux contractilités vitales à effet sensible, l'organique ou l'animale; car on ne connaît point d'autres forces vitales dans les organes animaux, et on ne peut pas dire que la nature en ait créé une spécialement destinée aux artères. Grimaud admettait bien une dilatation active dans les vaisseaux, qui s'ouvraient d'eux-mêmes, suivant lui, pour recevoir le sang, et n'étaient point ouverts par son impulsion. Nous verrons que ce mode de mouvement est réel, jusqu'à un certain point et dans le cœur et dans les muscles organiques. Mais ici c'est tout différent : le cœur se dilate de lui-même lorsqu'il est vide, comme on le voit en l'arrachant du sein d'un animal vivant, et en l'évacuant ensuite du fluide qu'il contient, parce qu'il a en lui la cause de sa dilatation. Mais en aucun cas je n'ai vu les artères soumises ainsi à un mouvement alternatif, lorsqu'elles sont vides. Elles se trouvent constamment contractées sur elles-mêmes. 2° Si les artères produisent le pouls par leur contraction vitale, il doit y avoir irrégularité des battements au-dessous d'une tumeur anévrismale, puisque le tissu artériel étant dénaturé, doit perdre en partie sa contractilité, ou du moins cette propriété doit être altérée. Or, on observe précisément le contraire. D'un autre côté, toute maladie organique du cœur trouble inévitablement le pouls. Y a-t-il augmentation des fibres charnues, comme dans les anévrismes où le ventricule gauche est si épais ; il devient fort : il est irrégulier, si des obstacles se trouvent aux valvules mitrales ou aortiques Si, dans le vieillard, l'ossification occupe seulement les artères, la circulation est intacte : se trouve-t-elle à l'origine de l'aorte ou dans le cœur, elle est irrégulière. Une artère formerait un canal osseux que le sang y circulerait comme à l'ordinaire, avec la différence seule de la pulsation. Ce que j'ai dit des affections chroniques du cœur, il faut le dire de ses affections aiguës. La syncope arrête son mouvement; eh bien ! elle arrête aussi le pouls. Certaines passions, la colère, la crainte, etc., semblent être pour lui un stimulant; eh bien ! elles précipitent le mouvement artériel. Toute inflammation du péricarde altère le pouls. Souvent cette membrane adhère au cœur à la suite de l'inflammation, et en même temps la plèvre lui adhère aussi de l'un et de l'autre côtés ; en sorte qu'on dirait alors que le poumon et le cœur ne font qu'un. J'ai vu quatre exemples de cet état pathologique, où les mouvements de ce dernier devaient être très-gênés ; eh bien ! le pouls était dans tous petit, irrégulier intermittent. Plus je fais d'ouvertures de cadavres, plus je me convaincs que lorsque l'irrégularité du pouls est constante pendant un temps un peu long, il y a presque toujours affection organique au cœur : d'où l'on est fondé à croire que les irrégularités du pouls qui sont aiguës, si je puis me servir de ce terme, dépendent d'une altération, non dans le tissu, mais dans les forces vitales de cet organe, et que les artères y sont presque étrangères. On sait combien, dans les maladies aiguës, ces irrégularités sont fréquentes. Puisque donc toute altération du cœur trouble essentiellement le pouls, et qu'au contraire celles des artères le laisse intact, certainement nous devons en conclure que l'un est essentiellement actif dans ce grand phénomène, et que les autres sont au contraire presque passives. 3° Il est hors de doute qu'à l'instant où une ligature empêche une artère de recevoir l'influence du cœur, elle cesse de battre. Tous les phénomènes des anévrismes, traités par la compression ou par la ligature, établissent ce fait. Si le contraire a été observé quelquefois, cela tient uniquement aux anastomoses, comme je le dirai ; et alors, c'est également le cœur qui fait battre l'artère au-dessus et au-dessous de la ligature. Il est absolument faux, comme je l'ai dit, qu'une artère batte jamais entre deux ligatures. Souvent dans l'anévrisme, l'artère étant comprimée au-dessous de la tumeur, celle-ci bat beaucoup plus fort qu'auparavant. 4° Coupez le bras d'un cadavre, et rendez-le souple en le laissant, pendant un certain temps, dans un bain tiède; adaptez ensuite à l'artère brachiale un petit tube ; placez l'autre extrémité de ce tube dans la carotide ouverte d'un gros chien vivant ; aussitôt le cœur de l'animal poussera du sang dans le bras du cadavre. Eh bien ! l'artère éprouvera une espèce de battement moindre sans doute que dans l'état naturel, mais suffisant pour être senti, même à travers les téguments. J'ai répété souvent cette curieuse et singulière expérience, dont j'aurai occasion de parler encore. Elle m'a été suggérée par une

autre, dont j'ai rendu compte dans mon traité des membranes, et qui consiste à faire circuler le sang rouge dans les veines, sans mouvement de locomotion, il est vrai, mais avec un bruissement sensible au doigt, et avec une vîtesse presque égale à celle des artères. Cette dernière expérience prouverait seule que le cœur est presque l'unique agent d'impulsion du sang circulant dans les artères : en effet, tout jet de sang venant des veines est uniforme, parce que le système capillaire verse sans secousse ce fluide dans ces vaisseaux. Au contraire tout jet artériel est avec saccades, lesquelles sont produites par la contraction du cœur. Or si vous ouvrez une veine où vous aurez fait circuler du sang rouge par un tuyaux recourbé, le jet se fera aussi par saccades, qui correspondront aux contractions du cœur. A la différence près de la locomotion, une veine présente, pour la circulation du sang rouge, les mêmes phénomènes qu'une artère. Faites au contraire une expérience inverse, c'est-à-dire, adaptez un tuyau recourbé à une veine et à une artère, de manière que le sang de la première coule dans la seconde ; celle-ci perdra aussitôt son mouvement pulsatoire, à moins qu'il ne soit entretenu par les collatérales ; ce qui n'a pas lieu si on choisit de gros troncs, par exemple, la crurale et la veine correspondante. Il est évident que toutes ces expériences, que j'ai fréquemment répétées, devraient donner un résultat absolument inverse, si les artères prenaient une part active à la circulation, par leurs propriétés vitales. 5° La force du cœur fait circuler le sang par des tuyaux inertes, adaptés aux artères dans un trajet très-considérable. Si on coupe un pouce de l'artère carotide, et qu'on substitue un tuyau engagé dans les deux bouts ouverts de cette artère, le sang traversera ce tuyau, et le fera battre comme à l'ordinaire au-dessus. Je ne puis concevoir ce qui a pu en imposer à ceux qui ont obtenu des résultats différents. 6° Prenez deux chiens ; adaptez le bout d'un tuyau à la carotide de l'un, du côté du cœur, et l'autre bout de ce même tuyau à la crurale, ou à la carotide de l'autre, du côté opposé à cet organe : constamment le cœur du premier fera battre les artères du second, en y poussant du sang. Toutes mes expériences sur la mort, expériences déjà publiées, m'ont présenté ce phénomène. D'ailleurs dans l'anévrisme, le battement a lieu au-dessous de la tumeur ; et cependant à son niveau, les deux bouts de l'artère rompue sont séparés ; la membrane celluleuse seule sert à les unir, en formant le kyste. Le sang passe donc par un corps intermédiaire qui n'est pas artériel. 7° Adaptez un tube à une artère, et qu'à l'autre extrémité de ce tube il y ait une poche quelconque de peau, de taffetas gommé, et le sang la remplira aussitôt ; puis à chaque contraction du cœur, elle vous présentera une espèce de battement. C'est ainsi que bat la tumeur anévrismale, quoiqu'étant cellulaire. Quel que fût l'organe qui concourût à former le kyste, celui-ci battrait de même pourvu qu'il reçût par le sang l'impulsion du cœur. 8° Je demande si la dilatation active des artères serait suffisante pour soulever le cerveau, pour imprimer un mouvement à la jambe qui est croisée sur celle du côté opposé, pour surmonter l'effort des tumeurs situées sur leur trajet, et qui se soulèvent à chaque pulsation. Il faut évidemment un organe plus puissant pour produire ces phénomènes: or cet organe est le cœur. 9° Comment la pulsation de toutes les artères est-elle simultanée, si un centre unique ne préside pas à cette pulsation ? Tout le système artériel, frappé subitement du même coup, se soulève et bat en même temps. N'est-il pas évident que si les artères se contractaient par elles-mêmes, le moindre dérangement dans une partie, la moindre pression, etc., occassionneraient une discordance dans les mouvements? 10° Aucun animal n'a des battements artériels, s'il n'a un cœur, ou bien un vaisseau charnu, noueux, et coupé par des étranglements comme plusieurs insectes ; encore a-t-on bien observé les battements de ce vaisseau qui remplace le cœur ? C'est ainsi que jamais le système de la veine porte ne présente des pulsations, quoique sa moitié hépatique soit disposée comme les artères. 11° Les deux bouts d'une artère coupée versent du sang ; mais c'est là un effet des anastomoses, et non de la réaction du bout opposé au cœur, comme je l'ai cru moi-même pendant un certain temps. C'est par la même raison qu'une artère peut battre quelquefois au-dessous de la ligature. 12° Je crois bien que sans le cœur, le sang rouge pourrait avoir, dans son grand canal, une espèce de mouvement ; mais ce mouvement ressemblerait à la circulation de la veine porte ; il serait absolument sans pulsation. 13° On

cite des observations où le mouvement des artères avait lieu comme à l'ordinaire, quoiqu'il n'y eût point de sang. J'avoue que je ne sais trop comment on a pu s'assurer de ce fait. Mais fût-il réel, il faudrait le placer à côté de celui du soldat qui arrêtait le mouvement de son cœur à volonté. Que peut-on conclure d'un phénomène isolé, qui est contradictoire à tous ceux que la nature nous présente journellement? Il n'est pas inutile, je crois, de remarquer à cet égard, que depuis que la saine physiologie fait des progrès, qu'on l'étudie avec un esprit méthodique, ami du vrai, et jaloux uniquement de rassembler des faits, on ne présente plus de ces cas extraordinaires où la nature semble sortir des lois qu'elle-même s'est imposées. — De tout ce que je viens de dire, il résulte, je crois, bien évidemment, que dans le battement des artères, le cœur est presque la seule puissance qui mette le fluide en mouvement; que les vaisseaux sont alors pour ainsi dire passifs; qu'ils obéissent au mouvement qui leur est communiqué, mais qu'ils n'en ont point par eux-mêmes de dépendant au moins de la vitalité. Aussi la nature a-t-elle choisi pour tissu artériel, un de ceux de l'économie où la vie est la moins prononcée: autant le cœur est remarquable par ses propriétés vitales, autant les artères le sont peu sous ce rapport. Il faut les mettre avec les tissus cartilagineux, fibreux, fibro-cartilagineux, etc. C'est pour qu'elles ne troublent point l'unité d'impulsion par leurs mouvements, que la nature a rendu telles les artères. Supposez qu'elles eussent les mêmes forces vitales que les intestins; que deviendrait la vie? La moindre contraction convulsive un peu trop forte dans l'aorte ou dans les gros troncs, en rétrécissant trop leur calibre, arrêterait la circulation, et produirait les effets les plus funestes en agissant en sens opposé du cœur. Dans le tube intestinal, ce phénomène ne produit que le vomissement. Il produirait la mort subitement dans le système artériel. Plus on examinera attentivement les choses, plus on se convaincra de la nécessité qu'il n'y ait qu'un seul agent d'impulsion pour le système artériel, et que toujours inerte, ce système ne puisse nullement arrêter la marche du fluide. — Je ne dis pas que dans aucun cas, les artères ne puissent se contracter sous l'influence vitale: la peau qui n'est pas irritable, se ride bien par le froid. Mais ces cas doivent être infiniment rares. Quand ils existent, ils causent l'inégalité de pulsation de l'un et de l'autre côtés; inégalité rarement observée dans les maladies.

Des limites de l'action du cœur. — Le cœur est donc la cause essentielle du pouls; c'est lui qui met tout en jeu dans le mouvement artériel. Beaucoup d'auteurs ont exagéré son influence; ils ont cru que son impulsion suffisait pour produire, non-seulement le mouvement artériel, mais encore celui du système capillaire général, et même celui des veines; en sorte que la seule contraction du ventricule gauche est la cause, selon eux, de ce long trajet que le sang parcourt depuis lui jusqu'au ventricule droit. Mais une foule de preuves établissent incontestablement, comme nous le verrons, que ce fluide une fois arrivé dans le système capillaire général, est absolument hors de l'influence du cœur, et qu'il ne se meut plus que par celle des forces toniques des petits vaisseaux; et qu'à plus forte raison toute l'influence du ventricule gauche est nulle dans le système veineux. C'est sous ce rapport que les auteurs dont je parle ont erré, et non sous celui de l'impulsion qu'ils ont admise dans le système artériel de la part du cœur.—Nous pouvons, je crois, fixer à peu près les limites de l'influence du cœur sur le sang, en les établssant là où ce fluide se transforme de rouge en noir dans le système capillaire général. A mesure qu'il s'avance dans les petits vaisseaux, sans doute l'impulsion reçue s'affaiblit, et ces petits vaisseaux y suppléent par leur contractilité organique insensible; mais je crois que le mouvement reçu du cœur, n'est entièrement perdu qu'à l'endroit du changement en sang noir; en sorte qu'on peut établir en principe général, 1° que dans les gros troncs, dans les branches, et même dans les rameaux, le cœur est presque tout pour le mouvement du sang; 2° que dans les ramuscules, c'est en partie cet organe et en partie l'action vitale des artères, qui concourent à ce mouvement; 3° qu'enfin cette action vitale vasculaire est unique dans le système capillaire général. — Le pouls n'a donc lieu dans sa plénitude, que dans les troncs, les branches et les rameaux. Il s'affaiblit sensiblement dans les ramuscules; il devient nul dans le système capillaire. Sans doute le tissu artériel des gros troncs est pourvu, ainsi que

nous l'avons vu, de contractilité insensible. Mais l'inpulsion reçue par le cœur est si forte d'une part, et la colonne de sang est si grosse, que l'influence de cette espèce de contractilité est absolument nulle. La seule irritabilité pourrait avoir de l'influence; or elle n'existe pas dans les artères. Au contraire, dans les petits vaisseaux, d'une part le choc imprimé par le cœur s'est affaibli insensiblement; de l'autre part les filets de sang étant très-ténus, n'ont besoin, pour leur mouvement, que d'une espèce d'oscillation, de vibration insensible des parois vasculaires. C'est là même ce qui distingue essentiellement les deux espèces de contractilités organiques. L'une ne s'exerce que sur les fluides en masse, comme sur le sang, les aliments, l'urine, etc. L'autre fait mouvoir les fluides divisés en petits filets; elle préside à la circulation capillaire, à l'exhalation et à la sécrétion. L'influence de la première est donc spécialement réelle partout où il y a une grande cavité, comme l'estomac, la vessie, les intestins; celle de la seconde n'a lieu que sur les petits vaisseaux. Tant que le sang est en masse un peu considérable, il est donc inévitable que le cœur soit son agent d'impulsion, les artères ne pouvant l'être, vu leur défaut d'irritabilité. Quand il est en filets très-petits, alors il se meut par la contractilité insensible des vaisseaux. Voici donc le rôle que joue cette dernière dans le système à sang rouge: 1° elle existe dans les troncs, les branches et les rameaux, mais son effet est nul, tant celui du cœur est marqué. 2° Ce dernier s'affaiblissant dans les ramuscules, le sien commence à avoir de l'influence. 3° Enfin le cœur cessant d'agiter le sang dans le système capillaire général, la contractilité organique insensible ou la tonicité, reste seule pour cause de mouvement.

Phénomènes de l'impulsion du cœur. —Quel rôle les artères jouent-elles donc dans le pouls? Voici ce qui arrive dans ce grand phénomène: comme les artères sont toujours pleines de sang, le choc qui reçoit le sang du ventricule gauche, est ressenti à l'instant dans tout le système et jusqu'à ses extrémités. Représentez-vous une seringue dont le tube donne naissance à une infinité de branches qui donnent ensuite origine successivement à une foule d'autres très-petites: si, quand vous poussez le piston de la seringue, son corps et toutes les branches et rameaux naissant de son tube, se trouvent déjà pleins de fluide, il est évident qu'à l'instant même où le piston poussera le fluide dans le corps, ils sortira de tous côtés par les rameaux ouverts. Maintenant, supposez qu'au lieu de piston, vous puissiez faire resserrer subitement les parois du corps de la seringue. Eh bien! le fluide, à l'instant de la contraction, jaillira de tous côtés de ces rameaux ouverts. Une autre comparaison rendra ceci plus sensible: frappez au bout d'une longue poutre, le mouvement sera subitemunt ressenti à son extrémité opposée.— On peut se former une idée, d'après cela, de ce qui se passe à l'instant de la contraction du ventricule gauche. On a parlé d'une ondée de sang se propageant dans tout le système artériel, et étant formée par les deux onces de sang versées à chaque contraction dans les artères. C'est ainsi qu'il faudrait concevoir le mouvement artériel, si les artères étaient vides à l'instant de la contraction; mais dans leur état de plénitude le choc est généralement et subitement ressenti, et avec presque autant de force aux extrémités qu'à l'origine des artères; ce n'est que dans les ramuscles où le mouvement s'affaiblit un peu. Remplissez d'eau les artères d'un cadavre, et adaptez une seringue pleine à l'aorte: à l'instant même où vous pousserez le piston, l'eau jaillira de la tibiale, ou de toute autre artère, si vous lâchez en même temps une ouverture que vous y aurez préliminairement faite.—L'idée que l'on se fait communément du mouvement progressif du sang est donc absolument inexacte. On conçoit ce fluide coulant presque dans les artères comme l'eau dans les ruisseaux. Ce n'est point cela. A chaque contraction du ventricule, il éprouve subitement un mouvement général qui se fait ressentir à ses extrémités. Voulez-vous encore une comparaison? Supposez une seringue au tube de laquelle est adaptée une suite de conduits élastiques naissant les uns des autres: poussez le piston; vous verrez tous ces conduits s'enfler simultanément, se redresser, et le fluide couler en même temps aux extrémités si elles sont ouvertes.—Ce n'est point la contraction des artères qui pousse le sang à leurs extrémités. Cela est si vrai, que, si vous ouvrez un de ces vaisseaux loin du cœur, chaque saccade que fera le sang en sortant, correspondra à chaque contraction du ventricule. Or, si les artères poussaient le sang

à toutes les extrémités, en se contractant, leur contraction et leur relâchement alterneraient avec ceux du cœur : mais si cela était ainsi, chaque saccade du jet artériel devrait correspondre à chaque relâchement du ventricule ; ce qui est le contraire, comme je viens de le dire.—D'après cela ; on voit combien peu est exacte l'opinion commune que j'ai moi-même professée plusieurs années, savoir, que les oreillettes se contractent en même temps que les artères, et les veines en même temps que les ventricules. On explique ainsi la circulation du sang rouge : 1° les veines pulmonaires poussent le sang dans l'oreillette gauche ; 2° celle-ci, en se contractant, le chasse dans le ventricule qui se dilate pour le recevoir ; 3° ce dernier se contracte ensuite, l'envoie dans l'aorte qui se dilate à l'instant de la contraction ; 4° puis elle se contracte pour le pousser dans toutes les parties. Ce dernier temps n'existe point ; je vous défie de l'observer jamais, comme les précédents, sur un animal vivant. Examinez le plus près possible une grosse artère mise à découvert ; elle se soulève, mais ne se dilate presque point dans l'état ordinaire : elle ne se contracte presque pas non plus. Contraction du ventricule gauche ; mouvement général de tout le sang artériel ; entrée de ce sang dans le système capillaire, sont trois choses que le même instant assemble. C'est comme le choc de la poutre, qui est éprouvé par un bout, en même temps qu'il est reçu par le bout opposé. — On peut prendre une idée extrêmement exacte de la circulation, en examinant les artères mésentériques à travers le péritoine, après avoir ouvert le ventre de l'animal : à chaque pulsation, vous les voyez toutes simultanément s'élever et battre à leur extrémité comme à leur origine. — Il est impossible de se faire jamais une idée du mouvement artériel, en considérant l'ondée de sang se répandant à chaque contraction dans les artères, et arrivant ensuite successivement jusqu'aux extrémités. Lisez tous les auteurs sur la circulation ; vous verrez qu'il n'est aucun point plus souvent et plus longuement traité, que celui du cours du sang artériel, et que cependant il n'en est point qui vous laisse plus de doutes et d'obscurité. Pourquoi ? parce que tous sont partis d'un principe faux, et que toutes les conséquences sont inexactes là où le principe n'est pas exact lui-même. — Ce n'est pas l'ondée de sang sortant du ventricule, qui est poussée à chaque contraction dans le système capillaire ; c'est la portion de ce fluide qui se trouvait la plus voisine de ce système, comme dans la seringue, c'est la portion qui est dans le tube que le piston fait sortir, et non celle avec laquelle il est en contact : d'où il résulte que ce n'est qu'au bout d'un certain temps que le sang arrive du cœur au système capillaire général, qu'il séjourne pendant un certain nombre de contractions dans les artères, et qu'il n'est que successivement expulsé ; ce qui favorise le mélange des différents principes qui le composent. — D'après cette manière de concevoir le mouvement artériel, qui est la seule réelle, la seule admissible, il est évidemment impossible que les flexuosités nuisent à ce mouvement ; ce que beaucoup de faits nous ont d'ailleurs prouvé. — Je regarde aussi comme dépourvu de toute espèce de fondement, tout ce qu'on a dit dans les livres de physiologie, sur les causes du retardement occasionné dans le cours du sang, 1° par son passage d'un lieu plus étroit dans un plus large, et par la forme conique du système artériel général ; 2° par le frottement ; 3° par les angles ; 4° par les anastomoses où il y a un choc opposé, etc., etc. Tout cela serait vrai si les artères étaient vides à l'instant de la contraction, parce que le sang y aurait véritablement alors un mouvement progressif. Mais dans le choc général et instantané que la masse totale répandue dans le système artériel éprouve, toutes ces causes sont évidemment nulles. J'en reviens toujours à la comparaison triviale, mais très-exacte, de la seringue. Supposé qu'un tube contourné de mille manières, avec une foule d'angles, d'inégalités, de saillies intérieures, etc., lui soit adapté : si le tube et le corps sont pleins à l'instant où l'on pousse le piston, l'eau s'échappera subitement de l'extrémité de ce tube avec autant de force que s'il était droit et court. Il est si vrai que toutes les causes de retardement, qui auraient quelque effet si les artères étaient vides à l'instant où le sang y est poussé, n'en ont aucune dans leur état ordinaire, qu'une foule d'observateurs judicieux, qui même admettaient le retardement ; ont vu dans leurs expériences que le mouvement était partout égal, dans les rameaux comme dans les troncs. Comment cela ne leur a-t-il pas ouvert les yeux ? On sait que le pouls est le même

dans toutes les parties du systèmc artériel : comment eela pourrait-il être avec ce retardement? Ce qui a nui beaucoup au progrès de la physiologie sur la circulation, c'est l'idée que l'on attache à la vitesse du cours du sang rouge. Cette vitesse ne peut véritablement s'estimer, parce que le mouvement n'est point successif, parce que le sang ne coule point, à proprement parler : il est poussé subitement par un choc général où on ne peut rien calculer. —Les physiciens ont beaucoup calculé le mouvement des fluides, lorsqu'il y a déplacement successif de leurs molécules, comme dans le cours d'un fleuve ; mais ils ont eu moins égard à ce mouvement brusque de totalité ou de masse, si je puis m'exprimer ainsi, qu'ils éprouvent dans des canaux où ils se trouvent enfermés de tous côtés, et où ils sont pressés par un bout.

Remarques sur le pouls.—Voilà déjà deux choses bien manifestement prouvées; savoir, 1° que le cœur est l'agent spécial du mouvement artériel, et que les artères sont presque passives dans ce mouvement; 2° qu'il consiste en un choc général subitement éprouvé par toute la masse à sang rouge, ressenti en même temps aux extrémités que dans les troncs, et non en une progression successive de l'ondée qui part du ventricule gauche. Il me reste à examiner comment le cœur produit le pouls par ce mouvement brusque et instantané. Or, nous avons encore sur ce point beaucoup d'obscurité à éclaircir ; mais on ne saurait disconvenir que la locomotion du système artériel ne soit pour beaucoup dans ce phénomène. A l'instant où la masse sanguine est poussée ainsi du cœur vers les extrémités, par un mouvement de totalité, pour ainsi dire, elle tend inévitablement à redresser les artères, surtout quand elles sont flexueuses. Ce redressement y détermine nécessairement une locomotion, laquelle produit le battement de l'artère.—Quant à la dilatation, elle est presque nulle dans l'état ordinaire ; cependant, si vous appuyez un peu sur l'artère, le sang fait effort pour la dilater, et cet effort augmente le sentiment du pouls; Jadelot a cru même qu'il le constituait seul. D'un autre côté, si beaucoup de sang entre dans le système artériel à l'instant de la contraction du cœur; si une résistance se trouve dans le système capillaire général, les artères peuvent être aussi dilatées ; mais ce n'est jamais alors leur retour sur elles-mêmes qui chasse le sang dans les capillaires, ce retour n'est que consécutif. En effet, à l'instant même de la contraction, le sang entre d'une part dans les artères en sortant du ventricule, et en sort de l'autre part, pour entrer dans le système capillaire : ces deux phénomènes se font en même temps, puisqu'ils dépendent de la même impulsion. Donc, lorsqu'il y a contraction dans l'artère, mouvement qui n'est que la contractilité de tissu mise en action, cette contraction ne chasse pas le sang ; mais elle arrive parce qu'il a été chassé dans le système capillaire, à l'instant de la contraction : c'est parce que l'artère cesse d'être distendue, qu'elle revient sur elle-même, et non parce qu'elle est actuellement distendue. Voilà comment la contraction artérielle peut alterner avec celle du ventricule gauche ; mais ce n'est point dans le sens que les auteurs l'ont entendu. Il y a alors deux temps dans le mouvement du sang rouge : 1° contraction du ventricule ; dilatation légère du système artériel par le sang qui y entre ; locomotion générale ; passage dans le système capillaire d'une portion de ce sang rouge : tous ces phénomènes se passent dans le même instant : c'est le temps où le pouls vient frapper le doigt, celui de la diastole. 2° Dans le temps suivant, le ventricule se relâche pour se remplir de nouveau; moins pleines de sang, les artères reviennent un peu sur elles-mêmes; toutes reprennent la place qu'elles avaient perdue pendant la locomotion : c'est le temps de la systole, temps purement passif, tandis qu'on le croit très-actif pour les artères. — Comme peu de sang est poussé, à chaque pulsation, hors du ventricule qui ne se vide pas tout, et que, d'un autre côté, en même temps qu'il en entre dans les artères, il en sort du côté opposé au cœur, la dilatation artérielle, et par conséquent la contraction, sont presque nulles : aussi ne peut-on point les apercevoir. D'ailleurs la contraction aurait lieu réellement, qu'elle ne serait presque pas apparente ; car quand c'est la contractilité de tissu qui est en action, elle produit un mouvement lent, insensible, un resserrement véritable ; au lieu que la contraction, effet de l'irritabilité, est brusque, instantanée, et cause un mouvement que l'œil distingue toujours. — Je ne saurais trop insister sur ce fait qui est positif ; savoir, que s'il y a un peu de resserrement dans les artères à l'instant où le pouls cesse de battre, ce n'est pas qu'elles se resserrent pour chasser le

sang, mais c'est qu'elles se resserrent sur elles-mêmes, parce que le sang qui a passé dans le système capillaire ne les dilate pas assez; c'est la contractilité par défaut d'extension. Voilà comment les saccades du sang artériel sortant d'une artère ouverte, correspondent à la dilation de ces vaisseaux, et l'affaiblissement du jet à leur resserrement, ce qui devrait être absolument tout le contraire dans l'opinion commune.— La dilatation et le resserrement des artères étant peu de chose, et même presque nuls dans l'état ordinaire, il paraît que la cause spéciale du pouls est, comme l'a très-bien observé Weitbreck, dans la locomotion des artères, locomotion qui est générale et instantanée pour tout leur système, et non point consécutive, comme cet auteur l'a entendu. Je ne rapporterai point ici les preuves de cette locomotion; on les trouvera partout. J'observe seulement qu'elle est si manifeste sur les animaux vivants, que quand on a examiné souvent la circulation, par leur moyen, il est impossible de se refuser à sa réalité. — Au reste, diverses causes peuvent faire varier le pouls; ces causes sont: 1° relatives au cœur, agent presque unique d'impulsion: ainsi sa contractilité organique sensible, augmentée, diminuée, altérée sympathiquement ou d'une manière quelconque, peut faire qu'avec le même stimulant, il se contracte plus vite, plus lentement, plus irrégulièrement que de coutume: ainsi les vices de son organisation altèrent inévitablement son mouvement. 2° Le sang chargé de diverses substances naturelles ou morbifiques, est un excitant plus ou moins susceptible de mettre en jeu le mouvement du cœur. 3° Le système capillaire général, suivant qu'il reçoit une plus ou moins grande quantité de sang, qu'il refuse celui que les artères y poussent, etc., produit nécessairement une foule de variétés dans le pouls. Il est peu de causes relatives aux artères elles-mêmes. — Si maintenant on considère la quantité presque innombrable de causes qui se rapportent à ces trois chefs principaux, on cessera de s'étonner des prodigieuses variétés que le pouls nous présente en santé, et surtout dans les maladies. Au reste, je ne traiterai point ici dans toute son étendue, la question du pouls: il me suffit d'avoir énoncé les principes; j'en développerai ailleurs les conséquences, qui sont, pour le médecin, d'une extrême importance, comme on le sait. On voit seulement, par les divers aperçus que j'ai présentés, combien presque tous les auteurs ont envisagé d'une manière fausse, le mouvement du sang, et quelles idées inexactes ils s'en sont faites. Les expériences n'ont presque servi ici qu'à embrouiller; c'est un travail qui exige d'être entièrement refait, soit avec les matériaux qu'ont déjà ramassés une foule d'auteurs estimables, surtout Haller, Spallanzani, Weitbreck, Lamure, Jadelot, etc., soit avec des faits nouveaux. Je viens de présenter les premières bases de ce travail.—Nous avons vu combien la structure ferme et élastique du tissu artériel est favorable à la locomotion des artères, et comment les flexuosités de ces vaisseaux influent sur elle. J'ajouterai que l'union lâche qu'ils contractent avec les parties voisines, et que leur position constante dans le tissu cellulaire, favorise singulièrement cette locomotion. — Si le sang rouge coulait dans les veines, nous éprouverions, sous le doigt, une espèce de bruissement, au lieu du mouvement du pouls: c'est ce qui arrive dans l'anévrisme variqueux. Il n'y aurait point de locomotion, si les parois artérielles étaient formées avec les tissus dermoïde, muqueux, séreux, etc.: il y aurait des phénomènes différents avec l'impulsion commune. — Il y a donc deux choses dans le pouls: 1° impulsion du sang, mouvement subit et général de sa masse, par la contraction du cœur; 2° locomotion des artères, effet produit, par ce fluide, sur les parois artérielles qui le transmettent. La première chose est la plus essentielle; quant à la seconde, elle varierait si le tissu artériel qui la détermine cessait d'être le même; elle dépend de ce tissu, et n'est pas essentielle à la circulation. — Quand une artère est coupée au bout de son tronc, la locomotion est beaucoup moins sensible dans ce tronc, parce que moins de résistance y est opposée au cours du sang. —Si une artère est ouverte latéralement, il se fait deux courants de sang en sens opposé, qui sont poussés vers l'ouverture, et qui se réunissent en un jet. L'un de ces courants est direct, l'autre dépend des anastomoses. C'est comme quand une artère étant coupée, le sang coule par les deux bouts.—Si une artère est divisée en totalité, plus de sang s'en écoule en un temps donné, qu'il n'y en avait auparavant qui la traversait dans le même temps pour aller au système capillaire, lequel résistait plus. Il ne faudrait donc

pas prendre pour mesure de la vitesse du sang, le jet des artères ouvertes.

Sympathies. — Nous avons vu les artères être rarement le siége d'affections, soit aiguës, soit chroniques, à cause de l'obscurité de leurs propriétés vitales. Elles ne sauraient donc exercer qu'une très-faible influence sur les autres organes : aussi, à part quelques douleurs sympathiques que l'on éprouve dans l'anévrisme, cette influence du tissu artériel sur les autres systèmes est presque nulle. Dans deux ou trois cas, j'ai vu des mouvements convulsifs produits par l'injection d'un fluide très-irritant dans les artères. Il est facile de distinguer ces mouvements sympathiques, de ceux que la douleur arrache à l'animal qui s'agite ponr se débarrasser : ce sont des tremblements violents ou des roideurs comme tétaniques. On conçoit que ces expériences ne doivent point être faites dans les carotides, parce qu'irrité par les fluides injectés, le cerveau déterminerait des convulsions dépendantes du stimulant qui lui serait directement appliqué, et non d'un rapport sympathique. Au reste, la mort serait tout de suite le résultat de l'expérience, si on employait la carotide. — D'un autre côté, comme les artères n'ont point de contractilité organique sensible, presque point de sensibilité animale, peu de tonicité, les autres organes ne sauraient que difficilement y développer des sympathies par leur influence ; car pour qu'une propriété vitale soit mise sympathiquement en jeu dans une partie, il faut qu'elle y existe, et même qu'elle y soit prononcée. Aussi les innombrables variations du pouls, qui sont le produit des sympathies, ont toutes essentiellement leur siége dans le cœur ; les artères y sont étrangères. Or, les sympathies font contracter le cœur ou arrêtent son mouvement, comme les stimulants ou les sédatifs directement appliqués sur lui, c'est-à-dire en agissant sur sa contractilité organique sensible. Quand un anévrisme se rompt dans un accès de colère, ou dans le coït, comme j'en ai vu un exemple avec Desault, c'est le mouvement du sang qui, étant subitement augmenté, en est la cause : ce n'est pas le tissu artériel qui a été influencé par la passion. D'ailleurs, sur quoi agiraient les sympathies dans les artères? Ce ne pourrait être ni sur l'élasticité, ni sur la contractilité de tissu, seules propriétés cependant capables de resserrer ces vaisseaux. Remarquez, en effet, que les sympathies ne mettent jamais en jeu qu'une des propriétés vitales, parce qu'elles sont elles-mêmes un phénoméne purement vital. Toute propriété physique ou de tissu ne saurait s'exercer sous leur influence : c'est une observation importante. — D'ailleurs, comme les artères sont partout répandues dans les organes, qu'elles forment pour ainsi dire corps avec eux, il serait difficile de distinguer ce qui leur appartient, surtout pour la sensibilité, d'avec ce qui est propre à ces organes.

ART. V. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

§ Ier. *État de ce système chez le fœtus.* — Le fœtus diffère essentiellement de l'enfant qui a respiré, en ce que ses deux grands systèmes vasculaires n'en font véritablement qu'un, puisque le trou botal d'une part, et le canal artériel de l'autre, établissent une communication immédiate entre l'un et l'autre. Cette communication est d'autant plus marquée, qu'on est plus près de l'instant de la conception ; plus on se rapproche de celui de la naissance, plus ces ouvertures se rétrécissent. 1° Le trou botal est formé, dans les premiers mois, par deux productions en forme de croissant, qui se regardent par leur concavité, et qui laissent entre elles un espace ovalaire, lequel va toujours en se rétrécissant, parce que ces deux productions s'avancent toujours l'une vers l'autre, et tendent à se croiser ; ce qu'elles font en effet après la naissance. 2° Le canal artériel se rétrécit à proportion que l'artère pulmonaire se dilate. — Tant que ces deux ouvertures sont libres, ce qui a lieu constamment chez le fœtus, les deux systèmes n'en font évidemment qu'un, comme je l'ai dit : d'où il suit bien évidemment que le sang qui y circule doit être absolument de même nature, qu'il ne doit pas y en avoir deux espèces chez le fœtus, comme cela s'observe constamment chez l'adulte. C'est là en effet une remarquable différence entre les deux âges. 1° J'ai disséqué plusieurs fois de petits cochons d'Inde dans le sein de leur mère : leurs vaisseaux m'ont constamment paru présenter le même fluide, qui est noirâtre comme le sang veineux de l'adulte. Cette expérience est facile. L'abdomen de la mère étant fendu, on ouvre successivement chacun des

sacs isolés qu'offre la matrice pour chaque fœtus. Quand un de ces sacs est à nu, on fend les membranes, puis le ventre du petit animal, en laissant les vaisseaux ombilicaux intacts. La transparence des parties permet alors facilement de voir l'uniformité de couleur du sang de la veine cave et de l'aorte. Même remarque dans les parties supérieures. La carotide et la jugulaire versent le même sang lorsqu'elles sont ouvertes. 2° J'ai fait trois fois les mêmes observations sur des fœtus de chien. 3° On sait que le sang des artères ombilicales est constamment noir : tous les accoucheurs ont fait cette remarque. 4° Il est hors de doute que le changement du sang noir en sang rouge est dû au contact de l'air dans le poumon : le fœtus ne respirant pas, ne saurait donc avoir cette espèce de sang. 5° J'ai disséqué plusieurs fœtus morts dans le sein de leur mère : or, le sang des veines et des artères m'a paru constamment uniforme. Il est vrai que ce n'est pas une preuve très-concluante, puisqu'en supposant qu'il y eût du sang rouge, la simple stase dans les vaisseaux, prolongée pendant un certain temps, suffit pour le rendre noir, comme Hunter l'a observé. — Les faits précédents suffisent, au reste, pour établir, comme un fait incontestable, l'uniformité du sang des deux systèmes chez le fœtus ; uniformité qui existe au moins dans l'apparence extérieure, si elle n'est pas réelle dans la composition intime. C'est aux chimistes à nous éclairer sur ce point. — Comment se fait-il qu'à l'instant où le sang noir pénètre dans le système à sang rouge chez l'adulte, de graves accidents surviennent, que bientôt l'asphyxie, puis la mort, se manifestent, tandis que chez le fœtus, le sang noir circule impunément dans les artères? C'est une question difficile à résoudre ; et cependant ces deux faits contradictoires sont également réels l'un et l'autre. La différence de la nature du sang du fœtus pourrait peut-être servir à lever la difficulté, si on connaissait mieux cette différence. En effet, quoique la couleur assimile ce sang à celui des veines de l'adulte, cependant il ne paraît pas être le même : il laisse en le touchant une impression onctueuse, étrangère au premier. On ne le trouve jamais, sur le cadavre, coagulé comme lui, mais toujours fluide comme le sang des asphyxiés. M. Fourcroy n'y a point observé de matière fibreuse ; il a vu qu'il n'est point susceptible de devenir rutilant par le contact de l'air, qu'il n'offre pas des sels phosphoriques, etc. Il est donc très-probable que si le sang noir est funeste dans les artères de l'adulte, tandis qu'il circule impunément dans celles du fœtus, cela dépend de la différence de la nature de l'un et de l'autre. D'ailleurs, remarquez qu'il y a une différence très-grande dans les fonctions du fœtus et de l'adulte. Le premier n'a presque point de vie animale ; plusieurs des fonctions organiques lui manquent. Le rapport des organes les uns avec les autres, est de nature toute différente de ce qu'il sera après la naissance. Il n'y a même aucune espèce d'analogie à établir, sous ce rapport, entre le fœtus et l'enfant qui a vu le jour. Ainsi avons-nous observé que les expériences sur la vie et la mort donnent un résultat absolument différent dans les animaux à sang rouge et chaud, et dans ceux à sang rouge et froid, qui se rapprochent presque de l'organisation du fœtus sous quelques points de vue. On ne peut donc établir aucune espèce de parallèle entre le fœtus et l'enfant qui a vu le jour, sous le rapport de la lésion des phénomènes respiratoires, telle que celle dont j'ai recherché les causes dans mes expériences, puisque l'organisation relative à ces phénomènes diffère si essentiellement dans l'un et l'autre. — Quoique j'ai dit que le sang des deux systèmes vasculaires se confond chez le fœtus, cependant il y a, surtout dans les premiers temps, une espèce d'isolement dans la masse générale du sang, isolement que M. Sabatier a le premier bien observé, et qui est un résultat de la disposition du trou botal et du canal artériel. Cet isolement partage en deux la masse sanguine. Voici comment se fait, sous ce rapport, la circulation du sang du fœtus. — 1° Tout le sang que reçoit le tronc de la veine cave inférieur, soit du système capillaire des membres inférieurs, soit de celui de l'abdomen, soit du placenta par la veine ombilicale, au lieu d'aborder dans l'oreillette droite, comme chez l'adulte, passe en entier dans la gauche, à travers le trou botal, dont le rebord supérieur est tellement disposé, que rien ne peut se mêler au sang de la veine cave supérieure ; en sorte que, quand on examine attentivement les choses, on voit que c'est réellement avec l'oreillette gauche que la veine cave infé-

rieure se continue. Voilà pourquoi cette oreillette est à proportion aussi dilatée que la droite ; car elle serait très-rétrécie si elle n'avait à recevoir que le sang des veines pulmonaires, dont la quantité est presque nulle dans les premiers temps. De cette oreillette, le sang passe dans le ventricule gauche, lequel le transmet à l'artère aorte, où il rencontre les carotides et les sous-clavières, qui, par de nombreuses ramifications, le portent dans le système capillaire de la tête et des membres supérieurs. 2° Après avoir séjourné dans ce système, le sang revient, par les branches diverses de la veine cave supérieure, dans l'oreillette droite, où le rebord supérieur du trou botal l'empêche de communiquer avec le sang précédent; de cette oreillette il passe dans le ventricule, lequel le transmet dans l'artère pulmonaire, qui en envoie une petite partie qui revient dans l'oreillette gauche par les veines du même nom, mais qui en transmet la presque totalité par le canal artériel dans l'aorte descendante, au-dessous de l'origine des carotides et sous clavières, qui charient le sang précédent. Celui-ci est porté par les branches et ramifications de l'aorte, dans le système capillaire de l'abdomen et des membres inférieurs ; le résidu sort ensuite pour se perdre dans le placenta par l'artère ombilicale. — Il suit de ce que nous venons de dire, que malgré la continuité des deux grands systèmes sanguins chez le fœtus, il y a dans les premiers mois de la conception, une espèce d'isolement du sang qu'ils contiennent; qu'il y a même pour ainsi dire deux systèmes tout différents de ceux qui dans la suite existeront d'une manière isolée chez l'adulte. — Le premier de ces systèmes a, 1° pour origine tous les capillaires de l'abdomen, des membres inférieurs, et même ceux du placenta ; 2° pour troncs communs, en bas la veine cave inférieure, en haut la quadruple branche qu'on nomme aorte ascendante ; 3° pour agent d'impulsion le côté gauche du cœur ; 4° pour terminaison tous les capillaires de la tête et des parties supérieures. Le second commence dans ces derniers capillaires, et se compose, 1° pour ses troncs, de la veine cave supérieure, et de ce qu'on nomme aorte descendante; 2° pour son agent d'impulsion, du côté droit du cœur; 3° pour sa terminaison, des capillaires des parties inférieures. — Le sang est donc partagé évidemment, dans les premiers mois de la conception, en deux circulations, qui se croisent, pour ainsi dire, en huit, comme l'a remarqué M. Sabatier ; il se porte, dans chacune, d'un assemblage de capillaires à un autre assemblage de mêmes vaisseaux. Seulement au lieu de se mouvoir entre le système capillaire pulmonaire et le général, comme chez l'adulte, il se meut entre la partie supérieure et l'inférieure de ce dernier : on peut donc dire, sous ce rapport, que les parties inférieures et les supérieures du corps sont en opposition dans le fœtus, comme chez l'adulte le poumon l'est avec tout le corps. — Cette opposition complète, du côté de la circulation, entre le haut et le bas du corps, dans les premiers mois du fœtus, est probablement l'origine de la différence qu'il y aura dans la suite entre ces parties. Tous les médecins ont observé cette différence dans les maladies. Si la ligne médiane sépare, dans plusieurs cas, les affections du côté droit, de celles du côté gauche, le diaphragme semble être aussi souvent la limite de plusieurs maladies. Qui ne sait que les taches scorbutiques se manifestent surtout en bas ; que les infiltrations séreuses y sont plus fréquentes ; que les ulcères sont infiniment plus communs aux membres inférieurs ; qu'au contraire, dans les parties supérieures, la plupart des éruptions cutanées se font préférablement, etc. ? Bordeu, qui a beaucoup parlé de la division du corps en partie supérieure et en inférieure, qui admettait un pouls précurseur des évacuations d'en haut, et un autre avant-coureur de celles d'en bas, Bordeu a sans doute exagéré cette opposition entre les deux moitiés du corps ; mais elle n'est pas moins réelle, et je crois très-probable que le mode circulatoire du fœtus en est la source primitive. — Après les premiers mois, les choses commencent à changer. La quantité de sang passant par l'artère pulmonaire était d'abord presque nulle, parce que telle était la dilatation du canal artériel, qu'il détournait presque tout dans l'aorte descendante. Peu à peu ce canal se rétrécissant, les artères pulmonaires se dilatent, et alors plus de sang traverse le poumon, pour revenir par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche, qui le transmet dans le ventricule du même côté, lequel le pousse dans la crosse de l'aorte ; alors le mécanisme de la circulation indiqué plus haut commence à changer, et à se rapprocher de celui de

l'enfant qui a vu le jour, comme nous allons le voir. — Cependant ce premier mécanisme prédomine encore assez long-temps sur le second : d'où il résulte que pendant la plus grande partie du séjour de l'enfant dans le sein de sa mère, c'est le ventricule gauche qui pousse le sang aux parties supérieures, tandis que les parties inférieures reçoivent le leur par l'impulsion du ventricule droit. Or, comme les parois du premier sont manifestement beaucoup plus épaisses que celles du second, et que d'autre part le cœur est plus loin des parties inférieures que des supérieures, celles-ci reçoivent une impulsion plus considérable que les autres. De là peut-être une source nouvelle de la différence des deux moitiés du corps; de là la nutrition plus active de celle d'en haut; de là le degré d'énergie vitale qu'elle conserve long-temps après la naissance, et qui la rend susceptible, à la tête surtout, de beaucoup plus d'affections que la moitié inférieure. — Plus on se rapproche de la naissance, plus l'artère pulmonaire envoie de sang dans le poumon, et moins il en passe par le canal artériel. Car, comme je l'ai dit, ce n'est que d'une manière graduée que la totalité de ce fluide, contenue dans le corps, parvient enfin à l'époque de la naissance à travers le poumon. Quoique auparavant il n'y subisse aucune altération, il n'y circule pas moins, sans doute pour l'habituer au passage qui doit avoir lieu constamment après la naissance. La quantité de fluide est donc en raison directe de l'âge dans l'artère pulmonaire, et inverse dans le canal artériel. — Cette disposition en nécessite évidemment une correspondante dans le trou botal : en effet, si, à mesure que le canal artériel se rétrécit, celui-ci ne diminuait pas aussi, tout le sang finirait par s'accumuler dans les parties supérieures. Car, au lieu de passer de celles-ci aux inférieures, il leur reviendrait tout entier par l'oreillette gauche et le ventricule du même côté. A mesure que le canal se rétrécit, le trou botal diminuant aussi, le sang de la veine cave inférieure, qui n'y peut plus passer en entier, commence à se mêler avec celui de la supérieure, à entrer dans l'oreillette, puis dans le ventricule droit, ensuite à revenir par le poumon dans l'oreillette et le ventricule gauches, et dans l'artère aorte. Qu'arrive-t-il de là ? que cette artère commence à recevoir du ventricule gauche une quantité de sang beaucoup plus grande qu'il n'en peut passer dans les carotides et les sous-clavières : une partie de celui qui y arrive reflue donc dans son tronc descendant, et va aux parties inférieures. — D'après ce que nous venons de dire, les deux portions du sang du fœtus sont presque exactement isolées dans les premiers mois; tout ce qui vient de la veine cave inférieure passe par l'aorte ascendante; tout ce qui vient de la veine cave supérieure se jette dans la descendante, les poumons ne recevant presque du sang que par les artères bronchiques pour leur nutrition. Mais à mesure qu'on avance vers la naissance, ces deux portions du sang commencent à se mêler, et la circulation prend un mécanisme moyen entre celui de l'adulte et celui des premiers mois. A la naissance même, le trou botal et le canal artériel se trouvant très-rétrécis, la circulation se fait déjà presque dans le sein de la mère comme elle devra se faire toujours; toute la différence est que le fluide est de même nature, parce que la respiration n'a pas lieu. Le changement subit de la circulation, à la naissance, porte spécialement sur l'introduction du sang rouge dans l'économie. Quant aux phénomènes mécaniques, ils ont été graduellement amenés par le rétrécissement graduel des deux ouvertures de communication. Le sang a cessé peu à peu de se mouvoir des capillaires inférieurs aux supérieurs; il s'est habitué à se porter des uns et des autres à ceux des poumons, et réciproquement. — C'est mal concevoir les phénomènes circulatoires, que de supposer leur changement subit à la naissance. Il suffit d'examiner le trou botal et le canal artériel aux différentes époques de la grossesse, pour voir qu'ils se rétrécissent successivement, que par conséquent ces phénomènes sont successifs; en sorte que si le fœtus séjournait long-temps au-delà du terme, dans la matrice, et que le rétrécissement continuât dans le trou botal et le canal artériel, le sang circulerait, comme dans l'adulte, uniquement du système capillaire pulmonaire au général, et réciproquement. La différence seule serait dans l'uniformité de sa couleur, parce qu'il passerait dans le premier système sans y éprouver le contact de l'air. — Je ne dis pas que l'abord de l'air n'appelle subitement aux poumons le reste de sang qui passait par le canal artériel; mais certainement cette espèce de dérivation

subite n'a lieu que pour une partie du sang de l'artère pulmonaire ; une partie passait déjà par le poumon avant la naissance, quoique les cellules de celui-ci fussent vides. — En général, il y a un rapport constant entre la quantité de sang que le ventricule droit envoie dans le poumon, et celui que le gauche pousse dans les parties inférieures. Plus le premier augmente, plus le second est aussi abondant ; ce dernier est visiblement l'excédant de celui qui pénètre dans les parties supérieures. Ces trois choses, 1° la quantité du sang de la veine cave inférieure qui se mêle à celui de la supérieure, et passe avec lui dans l'oreillette droite ; 2° celle qui du ventricule droit traverse les poumons et revient dans l'oreillette gauche ; 3° celle qui du ventricule gauche se porte dans l'aorte descendante, vont toujours en croissant à mesure que le fœtus avance vers l'époque de l'accouchement. — L'artère aorte descendante n'éprouve par ces variations aucun changement dans son calibre : en effet, qu'elle reçoive le sang du canal artériel, au-dessous de l'origine des carotides et des sous-clavières, ou que ce fluide lui vienne directement du ventricule gauche par sa crosse, c'est la même chose pour elle ; ses parois vont toujours croissant d'une manière uniforme ; tout dépend du rétrécissement successif du canal artériel et du trou botal. — Tout le système vasculaire est, en général, remarquable chez le fœtus par son grand développement. Les artères à proportion sont plus grosses, ce qui correspond au volume du cœur, qui est très-développé à cet âge ; c'est à peu près comme les nerfs par rapport au cerveau. — Cependant le développement des artères n'est pas, comme celui des nerfs, à peu près uniforme partout. Ces vaisseaux suivent en général le même ordre que les parties auxquelles ils se distribuent. Ainsi dans les parties supérieures, les artères cérébrales sont beaucoup plus prononcées que les faciales ; parmi celles-ci l'ophthalmique l'est plus que les nasales, que les palatines, etc. Dans la poitrine, les artères thymiques sont beaucoup plus grosses à proportion que par la suite. Dans l'abdomen, tous les viscères gastriques étant très-prononcés, il y a des artères dejà très-grosses ; les surrénales le sont beaucoup plus à proportion que chez l'adulte. Dans le bassin, au contraire, le système artériel est très-rétréci, parce que les viscères ont peu de volume, que leur nutrition est presque oubliée. Dans les membres inférieurs, les artères sont un peu plus rétrécies proportionnellement que dans les supérieurs, surtout dans les premiers temps, car vers l'époque de la naissance, la proportion est à peu près égale. — Le tissu artériel est infiniment plus souple chez le fœtus que chez l'adulte ; il céderait plus facilement aux extensions ; les ligatures appliquées sur les artères le rompent moins facilement. Les anévrismes sont extrêmement rares chez les enfants. — Beaucoup de petites artères serpentent dans les parois des grosses, chez le fœtus ; celles-ci en sont souvent comme livides : pour les bien observer, il faut même, comme je l'ai dit, les examiner à cet âge. Cette abondance de vaisseaux dispose-t-elle les artères, dans le premier âge, aux inflammations qui y sont si rares dans les âges suivants? Je n'ai jamais observé cette altération. — Dans les premiers temps du fœtus, les lames et les fibres artérielles sont peu distinctes ; on dirait que la paroi de l'artère est homogène. Mais cependant elle a beaucoup plus de consistance que la plupart des tissus environnants ; cette consistance répond à celle du cœur. Destinées à distribuer partout la matière nutritive, les artères devaient nécessairement précéder les autres organes dans leur nutrition. Cet accroissement précoce, et toujours concomitant de celui du cœur, prouverait seul que les artères ne font que se développer, et que le cœur ne les creuse point, comme l'a dit Haller, dans l'intérieur de nos parties, par la force de son impulsion. D'ailleurs cette manière mécanique de concevoir leur formation est manifestement contraire aux lois connues de l'économie animale.

§ II. *Etat du système vasculaire à sang rouge pendant l'accroissement.*— Au moment de la naissance, il arrive deux grandes révolutions dans le système à sang rouge : 1° une mécanique, pour ainsi dire, dans les phénomènes du cours du sang ; 2° une chimique dans la nature de ce fluide. La révolution mécanique dépend de la cessation absolue du passage du sang à travers le trou botal, le canal artériel, les artères et la veine ombilicales. La révolution chimique dépend de la formation du sang rouge ; je vais d'abord examiner cette dernière.—Le fœtus trouve dans ce qui l'entoure en naissant des

causes d'une vive excitation: sa surface cutanée, toutes les origines des muqueuses, sont fortement stimulées. Les sensations qu'elles éprouvent sont même douloureuses, parce que la différence est très-grande entre les eaux de l'amnios et les corps avec lesquels le fœtus se trouve en contact à la naissance, et que tout passage trop brusque dans les sensations est pénible. L'habitude use bientôt ce sentiment; mais il n'est pas moins réel à la naissance, et on peut dire à cet égard que ce moment est aussi pénible pour l'enfant que pour la mère. Or, comme toute sensation vive est en général accompagnée de grands mouvements, une agitation générale succède à l'impression que le fœtus ressent au dehors; tous ses muscles se meuvent, les intercostaux et le diaphragme comme les autres. L'air qui déja remplissait la bouche et la trachée-artère, se précipite alors dans les poumons, y colore le sang en rouge, puis en est chassé et y rentre alternativement jusqu'à la mort. La première inspiration est donc, sous ce premier point de vue, un phénomène analogue a tous les mouvements que le changement d'excitation extérieure détermine tout à coup à la naissance dans les muscles volontaires du fœtus. — Cependant le mouvement respiratoire est trop important à la vie, puisqu'il commence un nouveau mode de rapport entre les organes, pour dépendre exclusivement de cette cause. Je présume qu'un principe inconnu, une espèce d'instinct, sollicite aussi le fœtus, à l'instant de sa naissance, de contracter les intercostaux et le diaphragme. Cet instinct que je ne connais point, dont je ne puis donner la moindre idée, est le même qui fait qu'en sortant du sein de sa mère, l'enfant meut ses lèvres en gouttière, comme pour téter. Certainement on ne peut pas dire que ce mouvement soit un effet des impressions extérieures très-vives qu'il ressent : ces impressions déterminent des agitations, des mouvements irréguliers, comme pour se débarrasser de ces impressions, et non un mouvement uniforme évidemment dirigé vers un but déterminé. Si nous examinions tous les animaux en particulier à l'instant de leur naissance, nous verrions chacun exécuter des mouvements particuliers, dirigés par l'instinct de chacun. Les petits quadrupèdes cherchent la mamelle de leur mère, les gallinacés le grain qui doit les nourrir; les petits oiseaux carnivores ouvrent tout de suite leur bec, comme pour recevoir la proie que leur apporte par la suite leur mère dans le nid, etc. (Note. Tous ces phénomènes, dit le professeur Cabanis, appartiennent aux déterminations primitives; ils découlent des lois de l'organisation et de l'ordre de son développement.) — En général, il est essentiel de bien distinguer les mouvements qui, à l'instant de la naissance, dépendent des excitations nouvelles que reçoit le corps du fœtus, d'avec ceux qui sont le résultat d'une espèce d'instinct, d'une cause que nous ignorons. Je crois que le mouvement respiratoire appartient en même temps aux deux causes, et plus spécialement peut-être à la dernière. — Je passe aux révolutions mécaniques du cours du sang. A l'instant où le poumon change en rouge le sang noir qui y aborde par les artères pulmonaires, il appelle pour ainsi dire tout celui qui passait encore par le canal artériel; celui-ci cesse de rien transmettre à l'aorte, quoique cependant il reste encore souvent plus ou moins dilaté; car à la naissance il n'est presque jamais entièrement oblitéré: j'observe même que son rétrécissement varie singulièrement à cette époque. Comment le sang cesse-t-il donc d'y couler? Comme les aliments ne s'introduisent pas dans le conduit cholédoque, dans les lactés ou le pancréatique, quoiqu'ils passent à leurs orifices, sans doute parce que le mode de sensibilité de ce canal repousse le nouveau sang veineux du fœtus, qui ne vient plus du placenta, parce que celui que le poumon a rougi refuse de se mêler à lui. Certainement on ne peut donner aucune raison mécanique de ce défaut de passage, qui est très-réel cependant, et qui tient évidemment aux lois vitales. D'ailleurs le mouvement dont le poumon devient le siége, la dilatation, et surtout l'excitation nouvelle qui apporte l'air extérieur, en activant beaucoup la circulation capillaire, facilitent celle des deux troncs pulmonaire, et font que le sang tend plutôt à y passer que par le canal artériel : c'est sous ce rapport que j'ai dit que le poumon appelle le sang de l'artère pulmonaire. Est-ce que l'irritation vive dont certaines tumeurs sont le siége n'y appelle pas plus de ce fluide? N'est-ce pas pour cela que les artères de ces tumeurs se dilatent, qu'elles prennent un calibre double, triple même? Eh bien! ce qui arrive dans ces tumeurs d'une manière graduée, survient tout-à-coup pour le sang qui passait encore par le canal artériel à la naissance, et qui était très-

diminué, comme je l'ai dit, par le retrécissement successif de ce canal.—Par-là même que tout le sang de l'artère pulmonaire traverse le poumon, le trou botal se ferme : en effet, ce trou est tellement disposé à la naissance, que ses valvules se sont rapprochées au point de se dépasser, de se croiser pour ainsi dire; en sorte que quand elles sont appuyées l'une contre l'autre, la communication des oreillettes est vraiment fermée. Or, le sang rouge entrant dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires, pousse la valvule du trou botal correspondant à cette oreillette contre l'autre, s'oppose par conséquent au sang de la veine cave inférieure, qui tend à y entrer. Celui-ci reflue dans l'oreillette droite. Or, quand celle-ci se contracte pour chasser le sang dans son ventricule, loin de le faire aussi passer dans le trou botal, elle applique nécessairement les deux valvules l'une contre l'autre, et les oblitère. En examinant avec soin l'état du cœur du fœtus, il est évident que lorsque le sang entre dans l'oreillette gauche par les veines pulmonaires, dans la droite par les veines caves, et que les valvules se sont croisées, il est impossible que le sang y passe, ni dans la contraction, ni dans la dilatation. Quoique le trou botal soit encore ouvert à la naissance, le sang noir cesse donc de le traverser; je dis plus : souvent ce trou reste libre pendant toute la vie. Plusieurs auteurs en rapportent des exemples. J'en ai vu un grand nombre, quoique cette assertion paraisse exagérée au premier coup d'œil. Eh bien ! il est impossible, par la disposition de ses deux valvules, que le sang le traverse. Quand les deux oreillettes se contractent en même temps, le sang qui est pressé par elles de dehors en dedans, les applique l'une contre l'autre, et se forme à lui-même un obstacle. Dans le plus grand nombre de cas, l'adhérence des deux valvules croisées est extrêmement faible : elles sont plutôt collées que continues : en sorte qu'en enfonçant entr'elles le manche d'un scalpel, elles s'écartent facilement, et à peine trouve-t-on des traces de rupture. Si elles étaient disposées de telle manière que le sang pût s'insinuer entr'elles, il les aurait bientôt séparées, et la communication se rétablirait. Que les auteurs cessent donc d'imaginer des explications pour savoir comment on peut vivre, le trou botal étant ouvert : c'est absolument comme s'il ne l'était pas; il n'y passe pas davantage de sang. — L'oblitération du trou botal, la cessation du passage du sang à travers son ouverture, sont, comme on le voit, des phénomènes jusqu'à un certain point mécaniques. Les lois vitales jouent aussi sans doute leur rôle dans cette occasion. Qui sait si la sensibilité de l'oreillette gauche stimulée, et modifiée nouvellement par le sang rouge, ne repousse pas le noir qui tendait à y pénétrer par le trou botal ? Chaque jour, dans l'économie, nous voyons les fluides passer à côté des ouvertures, sans s'y introduire, quoique celles-ci soient béantes, par la seule raison que leur sensibilité n'est pas en rapport avec ces fluides. Pourquoi la trachée repousse-t-elle convulsivement tous les fluides et les solides? pourquoi l'air y a-t-il seul accès? Pourquoi le sang n'entre-t-il pas dans le canal thoracique, qui souvent est garni, comme je l'ai observé, d'une valvule insuffisante pour s'opposer au passage, qui en manque même quelquefois ? Pourquoi l'urètre repousse-t-il l'urine dans l'éréthisme du coït? C'est un défaut de tous les auteurs de ne chercher que des causes mécaniques à tous les phénomènes circulatoires. Sans doute le cours du sang est un phénomène mécanique; mais les lois qui président à ce cours sont vitales; c'est comme un os qui se meut par la contraction musculaire : l'effet est le mécanisme du lévier; la cause est vitale.—Le sang cessant de traverser le canal artériel, celui-ci se resserre promptement en vertu de sa contractilité de tissu; il devient une espèce de ligament qui fixe, jusqu'à un certain point, l'artère aorte et la pulmonaire dans leur position respective. Quant à l'oblitération du trou botal, ce n'est point cette propriété qui y préside; cette oblitération ne se fait point par un resserrement; mais par une véritable agglutination des deux valvules entre lesquelles il est obliquement situé à la naissance. Cette agglutination paraît être un effet de la pression qu'exerce en sens opposé, sur la cloison moyenne des oreillettes, le sang que chacune contient. En effet, leurs fibres sont tellement disposées qu'elles se contractent de dehors en dedans : or, en se contractant ainsi, elles pressent de chaque côté le sang contre la cloison, et par conséquent le deux valvules l'une contre l'autre. Or, cette agglutination peut quelquefois ne pas avoir lieu, tandis que, la contractilité de tissu ne manquant jamais de s'exercer quand les parties qu'elle anime cessent d'être distendues, le canal artériel est constamment

oblitéré. — En même temps que le canal artériel et le trou botal cessent de transmettre le sang à la naissance, ce fluide s'interrompt dans l'artère et la veine ombilicales. Pourquoi le sang cesse-t-il de couler par cette artère, quoique le diamètre soit encore très-élargi à la naissance? La cause principale me paraît en être la nature du sang rouge, qui n'est plus en rapport avec la sensibilité de cette artère. Une preuve, c'est que si, quelque temps après avoir respiré, le fœtus cesse de le faire, que le sang redevienne noir par conséquent, les artères ombilicales recommencent à battre; et si on lâche la ligature, elles versent beaucoup de sang. M. Baudeloque a fait plusieurs fois cette observation.—En général, dès que la respiration est bien établie, le sang cesse de couler par l'artère ombilicale, et sous ce rapport la ligature du cordon est alors inutile. Au contraire, tant que cette fonction se fait mal, il y a à craindre l'hémorragie de cette artère. J'avoue cependant qu'il pourrait bien y avoir d'autres causes de cette interruption du passage du sang rouge. Ces quatres choses, 1° cessation de l'abord du sang dans la veine om bilicale; 2° interruption du passage de celui de la veine cave inférieure par le trou botal; 3° de celui de l'artère pulmonaire par le canal artériel; 4° de celui de l'aorte descendante par l'artère ombilicale, ces quatres choses, dis-je, les trois dernières surtout, paraissent tenir à une cause que nous ne pénétrons pas bien encore. Le changement du rapport de sensibilité organique avec la nature du sang, n'est peut-être qu'accessoire, puisque, comme je l'ai observé, c'est moins cette propriété, que l'action du cœur elle-même, qui est la cause de la circulation dans les troncs. Cet objet mérite l'examen le plus sérieux de la part des physiologistes.—Une fois que la respiration est bien établie, le poumon se trouve en opposition avec tout le corps; il envoie le sang à toutes les parties, et toutes les parties le lui renvoient. Alors la limite est rigoureusement fixée entre le système à sang noir et celui à sang rouge, et les choses se passent comme nous l'avons dit précédemment.—Au-delà de la naissance, le système vasculaire à sang rouge prédomine encore long-temps par son développement plus considérable, et par le nombre plus grand de ses rameaux. En effet, il y en a beaucoup plus alors où le sang rouge pénètre, qu'il n'y en aura par la suite. Il suffit de disséquer les animaux vivants aux différents âges, pour se convaincre de la quantité beaucoup plus grande de sang que contient, chez les enfants, le système qui nous occupe; en sorte que, comme je l'ai dit ailleurs, les deux âges opposés de la vie présentent une disposition inverse sous le rapport des fluides et des solides. Les premiers sont d'autant plus abondants, qu'on approche plus de l'instant de la conception. Les seconds prédominent toujours davantage, à mesure qu'on avance vers le dernier âge.—La prédominance du système à sang rouge reste marquée jusqu'à la fin de l'accroissement. On conçoit la nécessité de cette prédominance pour distribuer à toutes les parties les matériaux de leur nutrition et de leur croissance : en effet, dans l'adulte les artères ne contiennent que ce qui est destiné à la première. Dans l'enfant ils contiennent de plus ce qui est nécessaire à la seconde. De là un calibre nécessairement plus considérable proportionnellement, que par la suite, dans les tubes artériels pour renfermer plus de fluides. C'est en effet ce que les injections démontrent; et sous ce rapport les petits sujets ne sont pas moins favorables à l'étude des artères, qu'à celle des nerfs. Ces vaisseaux y sont plus saillants; seulement les parties environnantes étant moins developpées, on ne voit pas aussi bien les connexions. —A mesure que l'enfant avance en âge, l'équilibre s'établit peu à peu dans le système à sang rouge. A la tête les artères faciales se prononcent davantage, et se mettent peu à peu au niveau des cérébrales, sous le rapport du développement. Dans la poitrine, le thymus diminuant à mesure que le poumon augmente, les artères nutritives de l'un et de l'autre suivent un ordre inverse; les bronchiales se dilatent, et les thymiques se resserrent. Dans l'abdomen, moins de sang arrive aux artères capsulaires; mais la plupart des autres en reçoivent autant. Le bassin et les membres inférieurs s'en pénètrent surtout davantage, et leur développement se prononce à proportion.

§ III. *Etat du système vasculaire à sang rouge après l'accroissement.* — C'est aux environs de l'époque de la puberté que l'accroissement en longueur est en général fini. Celui de l'accroissement en épaisseur continue toujours. Les parties génitales, jusque-là oubliées, semblent être alors un foyer de vitalité plus actif que la plupart des autres orga-

nes. La portion du système à sang rouge, qui lui appartient, se prononce donc alors davantage. Le premier effet qui en résulte, c'est la sécrétion de la semence, et une impulsion générale de tout l'individu vers des goûts et des désirs nouveaux, vers ceux relatifs à la propagation de l'espèce. — Bientôt un autre phénomène en est la suite. Comme les poumons sont liés par un lien intime, quoique inconnu, avec les parties génitales, ils se ressentent de la prédominance de celles-ci. Leur énergie vitale s'accroît aussi, et alors commence l'âge des affections de ce viscère, alors telle cause qui eût, dans l'âge adulte, occasioné une affection gastrique, en détermine une pulmonaire.— Ce n'est vraiment qu'à cette époque que cesse entièrement la prédominance des parties supérieures, de la tête spécialement. Aussi, tandis que les narines étaient chez l'enfant le siége fréquent des hémorragies, ces affections ont plus particulièrement leur siège dans le poumon chez le jeune homme. On peut regarder l'accroissement d'énergie du poumon qui arrive peu après la puberté, comme le terme de la prédominance des parties supérieures. Alors les éruptions cutanées du crâne, la teigne, les diverses espèces de croûtes, etc., cessent d'être aussi fréquentes. Les convulsions, et toute la série des maux qui dérivent de l'extrême susceptibilité du cerveau, deviennent aussi plus rares, et semblent faire place à la liste nombreuse des affections pulmonaires aiguës. — C'est vers cette époque, c'est-à-dire quelque temps après la fin de l'accroissement en longueur, que les maladies qu'on regarde comme le produit d'une pléthore artérielle, commencent surtout à se manifester; c'est pour ainsi dire leur âge ; cela tient à la cause suivante : comme le sang contient, avant la puberté, non seulement les matériaux de la nutrition, mais encore ceux de l'accroissement, tant que celui-ci se fait, tout est dépensé dans le système à sang rouge. Mais lorsque les parties ont cessé de croître en longueur, si ce système continue encore à recevoir les matériaux de la croissance, il survient une vraie pléthore artérielle. En général, il est rare qu'aux environs de la fin de l'accroissement, il ne survienne pas quelques affections qui indiquent une prédominance du sang; ce qui cependant est soumis à l'influence du tempérament, du genre de vie mené jusque-là, de la saison, etc., et de mille autres causes qui, faisant varier les phénomènes de l'économie animale, permettent rarement d'établir des principes généraux exclusifs. Aussi tout ce que nous disons sur la disposition aux diverses maladies, dans les divers âges, etc., est sujet à une foule d'exceptions. — Peu à peu la prédominance des poumons se perd ; l'équilibre s'établit entre tous les organes, qui, jusque-là, avaient chacun joué un rôle plus ou moins marqué dans les phénomènes relatifs aux différents âges. Comme le système à sang rouge est constamment, dans chaque partie, en proportion de son accroissement, auquel il concourt spécialement, l'équilibre s'établit par là même entre les différentes parties à vingt-six ou trente ans; toutes les artères ont un volume proportionnel, analogue à celui qu'elles auront toujours par la suite. Tandis que jusque-là les unes ou les autres prédominaient, suivant la prédominance d'accroissement des organes auxquels elles se rendaient. — Vers la quarantième année, les viscères gastriques semblent acquérir une activité vitale plus marquée ; mais cette activité n'influe point sur le volume des artères qui se distribuent à ces viscères.—Quoique l'accroissement en longueur soit fini aux environs de la seizième ou dix-septième année, celui en épaisseur continue toujours; en sorte que les viscères intérieurs grossissent encore, et que leurs artères s'élargissent par conséquent jusqu'à ce que ce dernier accroissement soit fini. Ce phénomène m'a constamment frappé en comparant les artères injectées dans les sujets de seize à vingt ans, et dans ceux au-delà de trente-six ou quarante. Dans les derniers, elles sont constamment plus grosses. C'est même cette différence qui m'a fait naître la première idée de distinguer l'accroissement, en celui en longueur, et en celui en épaisseur. Car le développement des artères est l'indice constant de l'état où se trouve l'accroissement dans les organes. L'époque de la cessation d'accroissement en épaisseur est donc remarquable, 1° par la cessation de l'augmentation du calibre des artères; 2° par l'équilibre général qui s'établit dans leur développement.— A mesure que les artères croissent dans les années qui succèdent à la fin de l'accroissement, elles augmentent en densité et en épaisseur. Leurs fibres deviennent de plus en plus prononcées ; leur élasticité augmente ; leur souplesse diminue : voilà pourquoi l'âge adulte est celui des anévrismes. Remarquez que la densité

des artères suit, dans ses augmentations, la même proportion que les fibres charnues du cœur ; en sorte que, plus celui-ci est susceptible de pousser le sang avec force, plus les artères sont susceptibles d'y résister.

§ IV. *État du système vasculaire à sang rouge pendant la vieillesse.* — Dans les dernières années, le système à sang rouge est remarquable par les phénomènes suivants. — Le nombre des ramuscles artériels diminue beaucoup. A mesure que le cœur perd son énergie, il pousse moins de sang avec moins de force. La vibration générale qu'il détermine dans tout l'arbre artériel est moins ressentie aux extrémités de cet arbre. Les petits vaisseaux qui forment ces extrémités reviennent peu à peu sur eux-mêmes, s'oblitèrent et se transforment en autant de petits ligaments. Voilà pourquoi, quand on sépare le périoste de l'os, la dure-mère de la surface interne du crâne, peu de goutelettes sanguines s'échappent; pourquoi la peau, racornie, endurcie pour ainsi dire, ne présente plus cette teinte rosée des âges précédents, de la jeunesse surtout; pourquoi la section des os ne fournit presque plus de sang, tandis qu'il était si abondant chez le fœtus; pourquoi les surfaces muqueuses pâlissent, les muscles deviennent ternes, etc. Tous les anatomistes savent que les injections réussissent d'autant moins que les sujets sont plus avancés en âge ; que dans la dernière vieillesse les troncs seuls se remplissent ; que les fluides ne pénètrent jamais dans les ramuscules ; que les petits sujets présentent une disposition contraire; que les injections même grossières, pénètrent souvent alors tellement les ramuscles, que cela devient embarrassant pour la dissection. J'ai disséqué plusieurs animaux vivants, dans le dernier âge ; or, c'est un phénomène remarquable que le peu de sang que les petits vaisseaux contiennent, en comparaison de ce qu'on observe sur les jeunes animaux. La proposition générale que j'ai établie, savoir, que les solides vont toujours en prédominant, est de toute vérité. Cette oblitération des petits vaisseaux est remarquable même sur les parois des grosses artères : on l'observe sur le cadavre : je l'ai vue sur le vivant. — La moindre quantité de sang rouge qui se trouve proportionnellement chez le vieillard, est relative surtout à l'état de sa nutrition, qui est presque nulle lorsqu'on la compare à celle de l'enfant. Remarquez aussi que, jointe à la faiblesse du mouvement qui anime le sang, elle est une cause du peu d'excitation où se trouvent toutes les parties chez le vieillard. En effet, l'usage de la circulation n'est pas seulement de porter dans les diverses parties les matériaux des sécrétions, des exhalations, de la nutrition, etc.; nous verrons qu'il les entretient encore dans une excitation habituelle par le choc qu'il leur imprime en y abordant, choc dont le principe est évidemment dans le cœur. Or, ce choc est en raison composé, 1° de la quantité de fluide, 2° de la force avec laquelle il est poussé. Sous ce double rapport, l'excitation doit toujours aller en diminuant, à mesure qu'on avance en âge. Aussi remarquez que toutes les fonctions de l'enfant, soit organiques, soit animales, sont caractérisées par une vivacité, par une impétuosité qui contrastent avec la lenteur et le peu d'énergie de celles des vieillards.—Le tissu artériel se condense toujours davantage à mesure qu'on avance en âge. Les lames que forment les fibres de la membrane propre deviennent de plus en plus sèches et arides, si je puis me servir de ce terme. — J'ai dit que la membrane interne devient le siège très-fréquent d'une espèce d'ossification particulière, qui n'a guère d'influence sur la circulation que quand elle siège à l'orifice de l'aorte. — Le calibre des artères ne se dilate point dans la vieillesse. Il n'y a guère que la crosse aortique qui éprouve presque constamment un élargissement plus ou moins considérable, lequel est toujours sans rupture des fibres, suppose l'extensibilité par conséquent de ces fibres, et dépend sans doute de l'impulsion habituelle et directe que le sang exerce contre la concavité de cette courbure. J'ai examiné souvent s'il y avait une semblable dilation aux endroits où les courbures sont très-marquées dans les artères, dans la carotide interne, par exemple, à son passage par le trou carotidien; je n'en ai point aperçu. — Dans les derniers temps, le pouls est remarquable par son extrême lenteur ; phénomène opposé à celui de l'enfance, où le sang se meut avec une extrême promptitude. Ces deux faits opposés sont, d'après ce que nous avons dit, étrangers pour ainsi dire aux artères. Ils indiquent presque uniquement l'état des forces du cœur, qui est l'agent d'impulsion générale du sang rouge. — Il en est de même du pouls qui se manifeste dans les derniers instants de la vie. Ce n'est point un

battement réel des artères, c'est une espèce d'ondulation, de mouvement oscislatoire faible, et d'autant plus obscur que la vie languit davantage. Or, je me suis assuré, par une expérience bien simple, que le cœur seul est l'agent de cette ondulation. Voici cette expérience : J'ai mis à découvert sur plusieurs chiens, d'une part la carotide, de l'autre le cœur par la section d'un côté de la poitrine, faite de manière à ce que l'autre côté pût encore servir à la respiration. En plaçant le doigt sur l'artère, j'observais que, tant que le cœur battait par une impulsion subite, le pouls se soutenait comme à l'ordinaire, qu'il était même précipité, parce que le contact de l'air augmentait la vitesse des contractions du cœur : mais, au bout de peu de temps, cet organe commençait à s'affaiblir dans ses mouvements, puis il se contractait par une espèce de frémissement général de ses fibres. Et bien ! à mesure que l'affaiblissement des mouvements survenait dans le cœur, le pouls s'affaiblissait successivement. Dès que le frémissement s'emparait de ses fibres, le battement de l'artère se changeait en cette espèce d'ondulation, d'oscillation faible, avant-coureur de la cessation de toute espèce de mouvement. — J'observerai, dans le système des muscles de la vie organique, que le cœur a plusieurs modes de contraction. Les principaux sont, 1° celui dont il jouit ordinairement, où il y a une contraction et une dilatation qui se succèdent subitement et régulièrement ; 2° celui où ces deux mouvements, restés dans leur mode naturel, s'enchaînent avec irrégularité ; 3° ceux où les fibres ne font qu'osciller, et par lesquels les cavités cardiaques, peu rétrécies, communiquent au sang, moins un choc subit qu'un frémissement général, qu'une ondulation, etc. Or, à chaque espèce de mouvements du cœur, correspond une espèce particulière de pouls. Il est facile de s'en assurer sur les animaux vivants. — Je suis étonné que les auteurs qui ont tant disputé sur la cause de ce phénomène, n'aient pas imaginé de recourir à l'expérience pour éclaircir la question. Sans doute il y a une foule de modifications dans le pouls, qu'il leur aurait été impossible de voir coïncider avec les mouvements du cœur ; mais le pouls rare et fréquent, le fort et le faible, l'intermittent, l'ondulant, etc., se conçoivent tout de suite, en mettant le cœur à découvert, et en plaçant en même temps le doigt sur une artère. On voit constamment alors, pendant les instants qui précèdent la mort, que, quelle que soit la modification de la pulsation artérielle, il y a toujours une modification analogue dans les mouvements du cœur ; ce qui ne serait pas certainement, si le pouls dépendait spécialement de la contraction vitale des artères. J'ai eu occasion de faire, un grand nombre de fois, ces expériences, soit directement pour cet objet, soit en ayant d'autres vues ; je n'ai jamais vu le mouvement du cœur ne pas correspondre constamment à celui des artères. En général, la théorie du pouls exige, comme je l'ai dit, de nouvelles recherches ; mais j'ai assez de faits sur ce point pour assurer que les variétés qu'il éprouve suivant les âges, comme dans les autres circonstances, dépendent presque exclusivement du cœur, qui produit en particulier cette espèce d'ondulation, de mouvement oscillatoire, qui est intermédiaire au battement de l'état naturel, et à la cessation complète de ce battement.

§ V. *Développement accidentel du système à sang rouge.* — Je parlerai, dans les muscles organiques, du développement accidentel de la portion gauche du cœur. Quant aux artères, il ne s'en forme jamais de nouvelles ; mais souvent celles qui existent prennent un accroissement remarquable : ce qui dépend de deux causes, 1° d'un embarras dans le cours du sang, 2° de la production d'une tumeur quelconque. — 1° La dilatation des artères par un obstacle à la circulation, se manifeste dans la ligature des artères anévrismatiques, dans la guérison spontanée des anévrismes, phénomène dont il y a, depuis quelques années, un assez grand nombre d'exemples publiés, etc. Alors, tantôt les grosses collatérales augmentent de volume, tantôt leur calibre reste le même, et c'est par les ramuscules que se font les communications. Quand les branches se dilatent, leur épaisseur croît en proportion de leur largeur ; au moins j'ai observé deux fois ce fait, qui est analogue à celui que présente le ventricule gauche, devenu anévrismatique. — 2° Toutes les tumeurs ne déterminent pas une dilatation des artères ; on voit cette dilatation dans les cancers, comme dans ceux des mamelles, de la matrice, etc. ; dans les ostéosarcomes, les spina-ventosa, dans les divers fongus, etc. En général, la plupart des tumeurs qui occasionent de vives douleurs aux

malades, présentent ce phénomène. On dirait même souvent que la douleur suffit dans une partie, pour y appeler habituellement plus de sang, et pour dilater les artères : on sait que dans la taille, quand les malades ont beaucoup souffert antécédemment, l'hémorragie est souvent plus à craindre. — A la suite des longues et abondantes sécrétions ou exhalations, je n'ai point observé que les artères fussent plus dilatées dans les glandes ou autour des organes exhalants. Quelque volumineux que soient les kys es, leurs parois ne contiennent jamais d'artères proportionnées à celles qui se développent au milieu des tumeurs cancéreuses. Les cérébrales dans l'hydrocéphale, les médiastines, les intercostales, etc., dans l'hydrothorax, les mésentériques, les lombaires, les stomachiques, les épigastriques, etc., dans l'ascite, les spermatiques dans l'hydrocèle, les rénales dans le diabétès, les branches qui vont aux parotides, à la suite d'une longue salivation, restent avec leur volume ordinaire, en prennent même un plus petit en quelques circonstances. — Quand les artères se dilatent dans les tumeurs, leurs parois s'épaississent-elles à proportion, comme dans le cas précédent ? Je n'ai aucune donnée sur ce point.

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG NOIR.

Le sang rouge circule dans un système unique, dans les branches duquel il communique partout. Le sang noir, au contraire, est renfermé dans deux systèmes isolés, qui n'ont rien entre eux de commun que la forme, et qui sont, 1° le système général, 2° l'abdominal. Le premier nous occupera d'abord; le second fixera ensuite notre attention. — Le système vasculaire général à sang noir naît, comme nous le verrons, de tout le grand système capillaire, se ramasse vers le cœur en gros troncs, et se termine dans les capillaires pulmonaires. Comme la portion du cœur qui lui appartient sera examinée par la suite, que l'artère pulmonaire, par sa membrane propre, a beaucoup d'analogie avec la membrane propre des autres artères, les veines vont particulièrement nous occuper : mais nous envisagerons, d'une manière générale, la membrane commune qui se déploie sur tout le système à sang noir.

ART. Ier. — SITUATION, FORMES, DIVISION, DISPOSITION GÉNÉRALE DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

Nous allons considérer ici les veines, comme nous avons examiné les artères dans leur origine, leur trajet et leur terminaison. Seulement nous les prendrons en sens inverse, pour accommoder les idées que nous nous en formerons, au cours du sang qui coule dans leurs conduits.

§ Ier. *Origine des veines.*—Cette origine a lieu dans le système capillaire général. J'indiquerai, dans ce système, comment elles se continuent avec les artères. Je remarque seulement ici que ces vaisseaux ne naissent jamais d'aucun organe où les artères ne pénètrent pas, comme des tendons, des cartilages, des cheveux, etc. ; ce qui prouve manifestement que le sang ne saurait se former dans le système capillaire général : il y laisse les principes qui le rendaient rouge, y en puisse peut-être de nouveaux ; il est modifié en un mot, mais jamais créé. — Il n'est pas aussi facile de bien distinguer les veines à leur sortie de ce système, que les dernières artères à leur entrée dans le même système, parce que les valvules empêchent aux injections de pénétrer jusque-là. C'est dans les sujets péris asphyxiés, apoplectiques, etc., qu'on peut le mieux observer les ramuscules veineuses. On voit alors qu'elles se partagent bientôt en deux ordres : les unes accompagnent les dernières artères, les autres en sont distinctes.—Dans le plus grand nombre d'organes, il sort des racines veineuses aux mêmes endroits que les artères y entrent. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle : au cerveau, par exemple, les artères entrent en bas, et les veines sortent en haut : au foie, les unes pénètrent en bas, et les autres s'échappent en arrière, etc. Cette circonstance est, en général, indifférente à la ciculation, qui se fait de même, quel que soit le rapport des artères avec les veines. Dans les endroits où les vénules sortent en même temps que les artérioles entrent, tantôt plus ou moins de tissu cellulaire sert de moyen d'union aux petits vaisseaux qui sont juxta-posés, tantôt plus ou moins d'espace les sépare, comme dans les muscles, les nerfs, etc. — Outre les origines veineuses correspondantes aux terminaisons artérielles, il y a un ordre de

veines qui se sépare des artères à la sortie du système capillaire général. Cet ordre est surtout remarquable à l'extérieur du corps. On voit tous les organes qui s'y trouvent fournir, 1° des veines qui se portent à l'intérieur pour accompagner les artères ; 2° d'autres qui se dirigent à l'extérieur, pour devenir sous-cutanées, et former des troncs dont nous allons bientôt parler. Dans plusieurs organes intérieurs, la même division veineuse se fait observer.—Il résulte de cette disposition générale, qu'il part du système capillaire beaucoup plus de veines qu'il n'y entre d'artères. C'est là le principe de la disproportion de capacité existante entre le système à sang rouge et celui à sang noir, disproportion dont nous allons bientôt parler. — Les veines communiquent fréquemment entr'elles à leur origine. On voit une foule d'aréoles qui résultent de leur entrelacement, dans les endroits où elles sont susceptibles d'être aperçues, comme sous les surfaces séreuses, etc.

§ II. *Trajet des veines.* — Sorties, comme nous venons de le dire, du système capillaire général, les veines se comportent différemment. 1° Aux membres et dans les organes extérieurs du tronc, elles continuent à former deux plans, l'un intérieur, qui accompagne les artères, l'autre extérieur, qui est sous-cutané. 2° Dans les organes intérieurs, on fait souvent une semblable observation : ainsi il y a les veines superficielles du rein, et les profondes, compagnes des artères; mais souvent toutes les veines se réunissent à celles qui suivent ainsi l'artère. — La portion cutanée des veines est très-remarquable aux membres, où elle offre des branches considérables ; savoir, les saphènes pour les inférieurs, la céphalique, la basilique et leurs nombreuses divisions pour les supérieurs. Dans le tronc et à la tête, on ne remarque point d'aussi grosses branches sous-cutanées, excepté au cou où se voit la jugulaire externe : mais il y a un nombre de branches plus petites, proportioné aux rameaux qui viennent s'y rendre.—L'habitude extérieure est donc remarquable par la prédominance des troncs à sang noir, sur ceux à sang rouge. Souvent ces troncs se dessinent à travers les téguments, sur lesquels ils ressortent d'autant plus, que ceux-ci sont plus blancs et plus fins; ils sont, du reste, étrangers à la teinte qui les colore, laquelle ne dépend que du sang contenu dans le système capillaire.—Dans l'intérieur du corps, les veines accompagnent presque partout les artères : elles suivent la même distribution ; en sorte qu'on ne les décrit pas communément, parce que le trajet des artères suffit pour se représenter le leur. Ordinairement un espace celluleux commun loge et les troncs des deux sortes de vaisseaux, et ceux des nerfs. Quelquefois cependant les veines sont isolées, comme l'est, par exemple, l'azygos, qui n'a point de tronc artériel correspondant, et qui pour cela exige dans l'anatomie descriptive, comme les superficielles du tronc et des membres, un examen spécial et une dissection exacte pour s'en former l'image. — Les veines profondes ont un calibre beaucoup plus considérable que celui des artères : le plus souvent aussi elles sont plus nombreuses, comme dans les membres, où chaque artère est presque toujours accompagnée de deux veines.

§ III. *Proportion de capacité entre les deux systèmes à sang noir et à sang rouge.* — D'après l'observation que je viens de faire sur l'orgine et le trajet des veines, il est évident que leur somme totale a une capacité bien supérieure à celle des artères. Cette assertion est facile à vérifier en détail, partout où il y a une artère et une veine réunies, comme aux reins, à la rate, dans les membres, etc.; là où les artères sont séparées des veines, comme au cerveau, au foie, etc., cela n'est pas moins sensible. Enfin il y a, comme je viens de le dire, une division sous-cutanée des veines, laquelle est évidemment de plus que les artères. — Plusieurs physiologistes ont cherché à calculer le rapport de capacité des deux systèmes à sang rouge et à sang noir; mais ce rapport est évidemment trop variable pour pouvoir jamais être l'objet d'aucun calcul. En effet, est-ce sur le cadavre que vous prendrez vos mesures? Mais, suivant le genre de mort qui a terminé la vie, les veines sont plus ou moins dilatées ; elles ont, dans l'apoplexie, l'asphyxie, la submersion, etc., un diamètre presque double de celui qu'elles présentent quand le sujet est péri d'hémorrhagie, parce que le premier genre de mort accumule beaucoup de sang dans les veines, et que le second les en prive. Il dépend de nous de donner plus ou moins de capacité aux veines d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr, comme par-là même il dépend de nous d'agrandir

ou de rétrécir les cavités droites du cœur, en employant le même moyen. Je défie que vous trouviez les veines exactement égales sur deux sujets, quelque uniformité qu'il y ait entr'eux sous le rapport de la stature, de l'âge, etc. Est-ce sur un animal vivant que vous prendrez vos mesures? Mais, outre que cela est très-difficile, vous n'aurez pas encore un résultat uniformément applicable, parce que les veines varient en diamètre, suivant qu'elles sont plus ou moins pleines. Voyez ces vaisseaux sur les sujets où ils se laissent voir à travers la transparence des téguments; ils sont tantôt plus, tantôt moins apparents; leur volume paraît quelquefois doublé; d'autres fois à peine les distingue-t-on. Certainement, après une boisson abondante où le sang noir a reçu une grande augmentation de fluide, il dilate davantage ses vaisseaux que dans l'état opposé. Les veines sont remarquables, dans la mort de faim, par leur rétrécissement. J'ai observé souvent, dans les hydropisies, la phthisie, le marasme, etc., le même phénomène. En général, toutes les fois que la masse du sang est diminuée, les veines se resserrent par leur contractilité de tissu. Les artères sont infiniment moins sujettes qu'elles, à cause de leur tissu ferme et serré, à des variations de diamètre, quoique cependant elles en présentent beaucoup.—Rejetons donc toute espèce de calculs sur les proportions de capacité des canaux organisés. On ne calcule que ce qui est fixe et invariable; mais ce qui varie à chaque instant, ne peut être que l'objet d'une assertion générale. Que nous importe, d'ailleurs les proportions rigoureuses que tant de médecins ont cherché à établir entre nos parties? Elles sont nulles pour l'explication des phénomènes de la santé et des maladies. Contentons-nous donc de cette assertion générale, que la capacité veineuse surpasse l'artérielle. On peut donc dire que dans un temps donné, il y a plus de sang dans les unes que dans les autres. — Même observation en général pour les deux côtés du cœur, dont l'un fait système avec les veines, l'autre avec les artères. Le droit a communément plus de capacité que le gauche; non pas précisément sous le rapport du tissu charnu, mais bien sous celui du fluide qui le distend: cela est si vrai, que, si sur un animal dont la poitrine est ouverte, on fait stagner le sang dans le côté gauche par des ligatures, et que l'on vide le droit par quelques piqûres, il prendra un volume inférieur au premier. Toutes les fois qu'on le trouve beaucoup plus gros que lui sur le cadavre, abstraction faite des maladies de cœur, c'est qu'il renfermait plus de sang que lui à l'instant de la mort: en effet, comme ce fluide s'arrête ordinairement d'abord dans le poumon, il reflue dans ce côté-là du cœur, qui est presque toujours le plus volumineux. C'est là la grande différence des cavités inertes, et de celles qui jouissent de la vie; savoir, que celles-ci peuvent à chaque instant varier dans leur capacité, tandis que les autres restent toujours les mêmes. Sur le vivant, le côté droit du cœur est presque aussi toujours supérieur en capacité au gauche, parce que la quantité de sang qu'il contient est plus abondante. — Voilà donc déjà deux choses généralement vraies, savoir, 1° que le grand arbre qui termine le système à sang rouge est en général moindre en capacité que le grand arbre qui commence le système à sang noir; 2° que la même observation est applicable aux deux côtés du cœur, qui correspondent à ces deux arbres. — Quant à l'arbre qui termine le système à sang noir, comparé à celui qui commence le système à sang rouge, ce n'est pas tout-à-fait la même chose. L'artère pulmonaire et les veines de même nom présentent une disproportion de capacité moindre, il est vrai, que dans les autres parties, mais qui est réelle, et qui, quoi qu'en aient dit plusieurs auteurs, est à l'avantage des dernières. Comment cela se fait-il? il semble que puisque l'une fait suite aux veines, qu'elle pousse le même fluide, elle devrait avoir la même proportion de diamètre; et que puisque les autres se continuent avec les artères, elles devraient également leur être proportionnées. Cela dépend de la différence de vitesse du sang: en effet, ce fluide circule plus vite dans l'artère pulmonaire que dans les veines de même nom, puisqu'il y a l'impulsion du cœur dont ces dernières manquent: donc, dans un temps donné, il y passe en aussi grande abondance, quoique le diamètre de cette artère soit plus petit; que dis-je? s'il était égal, la circulation ne pourrait se faire. De même si l'aorte égalait en capacité les deux veines caves et les coronaires réunies, et que le sang y conservât la même vitesse, la circulation ne pourrait avoir lieu.— Les veines pulmonaires sont un peu plus larges, étant réunies toutes quatre, que l'artère aorte, qui cependant transmet tout le sang

qu'elle leur envoie. Pourquoi ? parce que l'impulsion que communique le ventricule gauche fait que, dans un temps donné, il passe plus de sang par l'aorte que par les quatre veines pulmonaires. Ces deux choses, 1° vitesse du fluide, 2° capacité des cavités où il circule, sont donc en sens inverse dans les deux arbres opposés qui forment chaque système vasculaire. Dans celui à sang rouge, il y a vitesse moindre et capacité plus grande du système capillaire pulmonaire à l'agent d'impulsion ; de celui-ci au système capillaire général, il y a au contraire vitesse plus grande et moindre capacité. Dans le système vasculaire à sang noir, il y a moins de vitesse et plus de capacité du système capillaire général à l'agent d'impulsion ; de celui-ci au système capillaire pulmonaire, il y a plus de vitesse et moins de capacité. Sans cette double disposition opposée, il est évident que la circulation ne pourrait avoir lieu. — Il est cependant une remarque à faire à cet égard ; c'est que la capacité des quatre veines pulmonaires réunies, surpasse beaucoup moins celle de l'artère aorte, que les deux veines caves et la coronaire n'excèdent par-là leur artère pulmonaire ; en voici la raison : comme les veines pulmonaires parcourent un trajet très-court, d'une part l'impulsion que le sang rouge a reçue du système capillaire pulmonaire s'y conserve davantage; d'une autre part, ce fluide y est soustrait à une foule de causes de retardement qu'éprouve le sang des veines caves et coronaires : donc la vitesse y est plus grande; donc la capacité doit y être moindre. Si les poumons étaient placés dans le bassin, certainement les veines pulmonaires auraient plus de capacité, parce qu'ayant plus de trajet à parcourir, la vitesse du sang y serait plus retardée.—On conçoit maintenant sans peine la cause de plusieurs dispositions qui ont occupé beaucoup d'anatomistes; savoir, 1° pourquoi la somme des artères venant de l'aorte a moins de capacité que celle des veines allant dans l'oreillette droite ; 2° pourquoi les quatre veines pulmonaires surpassent aussi en diamètre l'artère de même nom ; 3° pourquoi ces quatre veines ne sont pas exactement proportionnées à l'aorte qui en est vraiment la continuation ; 4° pourquoi les veines caves et coronaires sont si disproportionnées à l'artère pulmonaire qui en est comme la suite.—S'il n'y avait point d'agent d'impulsion dans les deux systèmes à sang rouge et à sang noir, leur capacité serait partout à peu près uniforme, parce que la vitesse du fluide serait partout à peu près la même. C'est précisément ce qui arrive dans le système à sang noir abdominal, où la portion hépatique de la veine porte est à peu près aussi ample que sa portion intestinale, parce qu'il n'y a point de cœur entre elles deux.—La vitesse est moindre dans les veines générales et dans les pulmonaires, parce qu'elles n'ont point à leur extrémité d'agent d'impulsion ; on n'y voit qu'un système capillaire. La raison contraire explique la vitesse du cours du sang dans les artères générales et dans les pulmonaires. Nous avons vu dans le système précédent, que la présence d'un agent d'impulsion à l'origine des deux grandes artères, y nécessite une résistance considérable de ce tissu, tandis que l'absence de cet agent exige peu de résistance dans les veines. On conçoit donc très-bien maintenant pourquoi ces trois choses, 1° faiblesse des parois, 2° lenteur du mouvement, 3° grande capacité, sont l'attribut des veines du sang noir et de celles du sang rouge ; pourquoi ces trois autres choses opposées, 1° force des parois, 2° vitesse du mouvement, 3° moindre capacité, caractérisent les artères de l'un et de l'autre systèmes sanguins. — On conçoit aussi d'après cela pourquoi, quoique le sang rouge et le sang noir forment dans tout leur trajet une colonne continue, quoique la membrane commune où ils se meuvent soit dans toute l'étendue du système de chacun à peu près la même, cependant les organes ajoutés en dehors à cette membrane sont très-différents.— Le rapport inverse de la vitesse du mouvement avec la capacité des vaisseaux, me paraît si évident, qu'on pourrait toujours estimer à peu près d'après l'inspection d'un vaisseau, la vitesse du sang qui le parcourt, si une foule de causes ne faisaient pas, comme je l'ai dit, varier à l'instant de la mort les parois vasculaires. On sait que toutes les causes qui diminuent dans les veines la vitesse du sang, augmentent leur capacité : c'est ainsi qu'on les rend saillantes par des ligatures, que la grossesse agrandit celles des parties inférieures, qu'une station long-temps continuée produit le même effet, etc. —C'est à la même raison qu'il faut rapporter le phénomène suivant: savoir, que le rapport des artères et des veines n'est pas partout le même : ainsi les veines rénales, bronchiques, thymiques,

etc., sont en général moins grosses à proportion de leurs artères que les veines du cordon spermatique à proportion de l'artère du même nom, que les veines hypogastriques à proportion de l'artère correspondante. Le sang a moins de difficulté à circuler dans les premières que dans les secondes, où il remonte contre son propre poids; voilà pourquoi encore les veines des parties inférieures, surtout à un certain âge, surpassent davantage leurs artères en diamètre, que celles des parties supérieures n'excèdent les leurs.

Ramuscules, rameaux, branches, angles de réunion, etc. — Les veines présentent dans leur trajet, sous le rapport des branches, rameaux et ramuscules, une disposition analogue à celle des artères, avec la seule différence qu'elle a lieu en sens inverse. Ce sont les ramuscules qui sont le plus près de l'origine; bientôt ils se réunissent en rameaux, ceux-ci en branches, et ces dernières en troncs. — Les ramuscules et la plupart des rameaux se trouvent dans l'intérieur des organes. Les premiers font partie intégrante de ces mêmes organes, se trouvent entre leurs fibres, etc.; les seconds sont logés dans leurs grands intervalles, dans les glandes entre les lobes, dans le cerveau entre les circonvolutions, dans les muscles entre les faisceaux, etc., etc. — En sortant des organes, les rameaux veineux se jettent dans les branches, lesquelles affectent, comme nous l'avons vu, deux positions, l'une sous-cutanée, l'autre profonde. Les branches sous-cutanées rampent dans les membres entre l'aponévrose et la peau, dans le tronc entre celle-ci et la couche celluleuse abondante qui recouvre les muscles. Les branches profondes sont logées dans les intervalles que les organes laissent entr'eux, en accompagnant presque partout les artères. Les branches cérébrales ont une disposition particulière; elles sont logées dans les intervalles de la dure-mère, et forment avec ces intervalles ce qu'on nomme les sinus. — Les branches veineuses diffèrent des artérielles, en ce qu'elles sont infiniment moins flexueuses : cela est remarquable et sous la peau et dans les intervalles des organes. C'est une raison qui empêcherait la locomotion, en supposant qu'il y eût un agent d'impulsion à l'origine des veines, et que leurs parois fussent moins lâches. D'après cela, une suite de tubes artériels est réellement plus longue qu'une suite correspondante de tubes veineux : cela facilite le mouvement du sang noir, qui a moins de trajet à parcourir, et qui d'ailleurs trouve des causes de retardement dans les flexuosités, qui n'en offrent point au sang rouge, parce qu'il est poussé par un fort agent d'impulsion, ce qui n'a point lieu pour celui-ci. — Les branches veineuses se réunissent pour former un certain nombre de troncs qui s'abouchent avec ceux qui doivent immédiatement se décharger dans l'oreillette droite; ces troncs sont les jugulaires internes, les iliaques, l'azygos, les sous-clavières, etc. Ils sont encore moins flexueux que les branches; ils occupent, comme les troncs artériels, des positions profondes, loin des agents extérieurs dont une foule d'organes les garantissent, parce que leur hémorragie pourrait devenir très-funeste. — Les troncs, les branches, les rameaux et les ramuscules ne naissent point toujours nécessairement les uns des autres, comme nous venons de l'indiquer. Souvent les rameaux se jettent dans les troncs, les ramuscules dans les branches, etc., etc.; c'est comme pour les artères. — Les angles de réunion varient : tantôt ils sont droits, comme dans les veines lombaires, les rénales, etc.; tantôt ils sont obtus, comme dans certaines intercostales; le plus communément ils sont aigus. — La disposition des rameaux et des branches est aussi variable au moins dans les veines que dans les artères; ils participent, sous ce rapport, du caractère général d'irrégularité que présentent les organes de la vie intérieure. Aussi ne faut-il avoir égard qu'à la position générale et à la distribution des branches, rameaux, etc. Il y a presque autant de différence que de sujets, par rapport à leur réunion avec les troncs et entre eux.

Formes des veines. — Même observation sur les formes veineuses que sur les artérielles. 1° Un tronc, une branche, etc., sont cylindriques lorsqu'on les examine dans un trajet où ils ne reçoivent aucun rameau. Sur le cadavre ils paraissent aplatis, ce qui dépend de l'affaissement des parois, affaissement qui lui-même est dû à l'absence du sang. Mais en les distendant par l'air, l'eau, etc., ils reprennent leur forme primitive. Sur le vivant ils paraissent arrondis. — 2° Examinée dans une étendue un peu considérable, une branche veineuse paraît conique, de telle manière que la

base du cône est du côté du cœur, et le sommet du côté du système capillaire général. Cette forme dépend des rameaux, qui, se réunissant successivement à cette branche, augmentent sa capacité à mesure qu'elle se rapproche du cœur. — 3° Considéré dans son ensemble, le système veineux représente trois troncs : un correspondant à la veine cave supérieure, l'autre à l'inférieure, le troisième à la veine coronaire ; ces trois troncs ont leur sommet à l'oreillette, et leur base dans le système capillaire général. Les anatomistes se représentent ainsi la somme des veines, parce que la somme des divisions y a, comme dans les artères, plus de capacité que les troncs dont naissent ces divisions. — Il est cependant une observation à faire à cet égard, c'est que le rapport n'est jamais aussi précis entre les troncs et leurs divisions, dans les veines, que dans les artères : ainsi la somme de certaines divisions surpasse de beaucoup leurs troncs, tandis que ce rapport est infiniment moindre dans d'autres cas. Mais tout cela dépend encore de l'extrême variation des parois veineuses, suivant la quantité de sang qu'elles contiennent : ainsi sur les cadavres, tantôt les branches sont très-dilatées par ce fluide, les troncs restant les mêmes ; tantôt un phénomène contraire s'observe. 1° Ce dernier cas a lieu spécialement quand le poumon est embarrassé : alors en effet le sang reflue dans les cavités droites du cœur, puis dans les gros troncs veineux correspondants ; ceux-ci sont alors presque égaux en capacité aux divisions qu'ils fournissent ; quelquefois même ils les surpassent. 2° Quand sur le vivant un membre a été long-temps situé perpendiculairement ; quand la station a été long-temps continuée, par exemple, alors ce sont les branches qui sont plus dilatées que les troncs. Or, comme ces causes de dilatations varient à l'infini, ces dilatations sont elles-mêmes très-variables.— D'après ces variétés dans la dilatation isolée des branches et des troncs veineux, il est évident que le rapport existant entre eux est singulièrement variable, qu'il est subordonné au mode de la mort, aux maladies qui l'ont précédée, aux habitudes du sujet, etc. Négligeons donc sur ce point, comme sur tout autre, des calculs qui, eussent-ils quelque base solide, ne nous mèneraient à aucun résultat utile. — Les injections sont un moyen aussi trompeur d'estimer ce rapport : en effet, elles dilatent beaucoup plus les troncs que les branches, et surtout que les rameaux. La jugulaire interne injectée, par exemple, prend une capacité presque énorme en comparaison de celles des sinus qui s'y dégorgent. Les deux veines caves, l'azygos, les sous-clavières, etc., se dilatent un peu moins que la jugulaire ; mais leur amplitude est cependant très-remarquable lorsqu'on les injecte, en comparaison de celle de leurs branches injectées.

Anastomoses. — Les veines communiquent en général plus fréquemment que les artères. 1° Dans les ramuscules il y a un véritable réseau, tant les anastomoses sont multipliées. — 2° Dans les rameaux elles deviennent plus rares. 3° Dans les branches elles sont encore moins nombreuses ; mais on en trouve cependant encore beaucoup, et c'est ce qui différencie spécialement ces branches d'avec les artérielles, qui sont presque toujours isolées les unes des autres. — Les communications entre les branches des veines unissent d'abord d'une manière manifeste leur division cutanée avec leur division profonde : ainsi il y a communication entre les sinus cérébraux et les veines temporales, occipitales, etc., par les émissaires ; entre la jugulaire externe et l'interne, par un et même par deux troncs considérables ; entre la basilique, la céphalique et leurs nombreuses divisions répandues sur l'avant-bras, d'une part, et la brachiale, les satellites radiales et cubitales, d'autre part, par diverses branches qui s'enfoncent dans les muscles ; entre les saphènes et les crurale, tibiale, péronienne, et par des branches analogues. — Quoique isolées, les deux grandes divisions veineuses peuvent donc évidemment se suppléer dans leurs fonctions en mêlant leur sang. Voilà pourquoi, 1° en agitant les muscles de l'avant-bras, on augmente le jet du sang de la saignée, quoique les muscles ne fournissent pas beaucoup de rameaux d'origine à la veine ouverte, qui alors reçoit spécialement le sang des veines dans lesquelles les muscles l'expriment ; 2° pourquoi dans les pressions extérieures qui gênent, empêchent même le mouvement du sang veineux superficiel, la circulation continue comme à l'ordinaire ; pourquoi, par exemple, si on laisse une ligature long-temps appliquée sur le bras, les veines superficielles, d'abord gonflées, se désemplissent peu à peu, en se vidant dans

les profondes; pourquoi dans nos bandages serrés de fractures ou de luxations, le sang veineux revient comme à l'ordinaire au cœur, quoiqu'il passe en moindre quantité superficiellement. 4° Si on applique en haut une forte bande sur la jambe, et qu'on injecte en bas la saphène, elle ne se remplit point au-dessus de la bande, mais l'injection passe dans la crurale. On remplit de même la jugulaire interne par la temporale, etc. — Les anastomoses entre l'appareil veineux superficiel et le profond, sont plus nécessaires à l'homme qu'à tous les autres animaux, à cause de ses vêtements, par lesquels le cou, le jarret, les bras, etc., sont sujets, suivant ceux en usage, à des étranglements qui seraient bientôt funestes sans ces anastomoses. On peut dire que sur elles seules est fondée la possibilité d'une foule de modes dans les vêtements. Elles montrent en effet que ces modes sont moins funestes que certains médecins l'ont prétendu; que le danger de l'apoplexie par l'effet d'une cravate serrée, des varices par des jarretières peu lâches, est bien moindre qu'on ne l'a dit. — Quand un seul tronc veineux est comprimé, le sang passe sans gêne dans les voisins; mais si la compression est commune à tous ceux d'un membre, il faut un certain temps à ce fluide pour dilater les anastomoses. Il éprouve, avant que cette dilatation ait lieu complètement, une espèce de stase dans le système capillaire, stase qui explique la rougeur momentanée de l'avant-bras des femmes dont le bras est enveloppé d'une manche trop étroite, celle de la main ou du pied quand les bandages de l'avant-bras ou de la jambe sont trop serrés. — (Note. De ces deux effets de la compression, 1° le passage du sang d'une veine superficielle dans une profonde; 2° la stase du sang dans le système capillaire cutané, le dernier surtout peut nuire au succès de l'opération de la saignée, et même s'opposer à son exécution; car l'engorgement de la peau et son changement de couleur masquent le vaisseau, au point de le faire perdre de vue. — Toutes les fois qu'on pratique une saignée, il est donc essentiel de faire l'ouverture de la veine très-peu de temps après l'application du bandage.) — Le mode d'anastomoses veineuses est assez analogue à celui des artères. Tantôt les rameaux s'anastomosent avec les troncs, tantôt les troncs communiquent entre eux. — Dans le dernier mode, 1° il y a simplement une branche de communication, et c'est le cas le plus commun: cela se voit entre les jugulaires, entre les veines profondes et superficielles de la cuisse, du bras, etc. 3° Deux branches s'abouchent par leurs extrémités en formant une arcade, comme les mésentériques en offrent un exemple. 3° Quelquefois, au lieu d'un tronc, il y a un entrelacement de rameaux qui forment un véritable plexus veineux: tel est celui qui entoure le cordon des vaisseaux spermatiques. — En général on peut établir que c'est là où il y a le plus d'obstacle au sang, que les anastomoses sont le plus nombreuses. Voilà pourquoi les veines qui entourent le cordon spermatique communiquent si fréquemment ensemble, pourquoi les rameaux de la veine hypogastrique qui se répandent dans le fond du bassin, y forment un plexus tellement multiplié, que c'est un véritable réseau, où l'on ne peut distinguer le trajet d'aucune branche déterminée, tant les communications sont nombreuses. Malgré cela, ces deux portions du système veineux sont le siége fréquent des varices: il en est même peu qu'on trouve plus fréquemment dilatées sur le cadavre, à cause de la difficulté que le sang éprouve à y remonter contre son propre poids. — Ceci nous mène à une considération générale sur le système veineux par rapport aux anastomoses, c'est-à-dire à montrer la nécessité que ces communications y soient plus nombreuses que dans le système artériel. En effet, si nous comparons le cours du sang noir à celui du sang rouge, nous verrons qu'une foule beaucoup plus considérable de causes sont sujettes à le modifier. — Le sang noir obéit manifestement à la pesanteur dans certains cas. 1° Pour peu qu'on ait resté debout, les veines se gonflent, surtout à la suite des maladies, où les forces sont peu considérables: cet état de gonflement, si la jambe est inclinée, disparaît bientôt; il augmente si elle reste perpendiculaire. 2° Il est une foule de cas où les forces étant très-affaiblies, la circulation ne peut s'opérer dans sa plénitude que lorsque les jambes sont horizontales ou inclinées. L'influence de la position sur plusieurs tumeurs ou ulcères qui les affectent, est une chose hors de doute. 3° On sait que le premier effet de l'attitude sur la tête renversée, est un étourdissement produit par la difficulté du sang à remonter contre son propre poids.

4° Les valvules sont spécialement destinées à s'opposer à l'effet de la gravitation. — Tout mouvement violent communiqué au sang noir, et indépendant de la gravitation, peut aussi troubler le cours de ce fluide ; c'est ainsi que lorsqu'on se meut avec force en ligne circulaire, le sang veineux cérébral reçoit pour ainsi dire un mouvement centrifuge qui, le détournant de sa direction naturelle, et l'empêchant de revenir entièrement au cœur, produit sa stase, et par là même l'étourdissement qui se manifeste alors. — Ce n'est pas seulement la gravité ou toute autre cause extérieure de mouvement, mais ce sont encore les pressions extérieures, intérieures, et une foule d'autres causes mécaniques, qui influencent à chaque instant le mouvement du sang dans les veines. — Au contraire, celui des artères est indépendant de la plupart de ces causes, de la pesanteur surtout et du mouvement intérieur. Pourquoi ? parce que telle est la rapidité du mouvement que le cœur imprime au sang rouge, que l'influence de la gravité ou de toute cause analogue, est nécessairement nulle. Prenons une comparaison : plus un projectile est lancé dans l'air avec force, dans une ligne oblique, moins la pesanteur le fait d'abord dévier : ici l'influence de cette dernière est encore moindre. Si le sang était poussé dans des vaisseaux vides, la gravité pourrait être pour quelque chose dans les artères ; mais dans le choc subit imprimé à tout le fluide qui les remplit, choc dont l'effet est ressenti aux extrémités en même temps qu'à l'origine, il est évident que son effet est nul. Par une raison opposée, l'on conçoit pourquoi il est si efficace dans les veines, où il n'y a point d'agent d'impulsion, où les parois seules et le système capillaire servent aux mouvements, où le mouvement est lent par conséquent, etc. — D'après ces considérations, il est facile de saisir la raison de la disposition si différente que les artères et les veines présentent dans leurs branches sous le rapport des anastomoses, qui sont aussi rares d'un côté qu'elles sont fréquentes de l'autre.

III. *Terminaison des veines.* — Les veines se terminent par deux troncs principaux, la veine cave supérieure et l'inférieure. Il y en a bien une autre encore ; savoir, la veine coronaire, qui se jette isolément dans l'oreillette droite : mais comme ce tronc ne ramène que le sang isolé du cœur, nous y aurons peu égard dans ces considérations générales, ainsi qu'aux vénules qui se jettent isolément d'elle dans la même oreillette. — Quelques auteurs ont cru que les deux veines caves se continuaient ensemble, qu'elles ne faisaient qu'un même vaisseau ; mais il est facile de voir combien leur direction est différente. C'est surtout chez le fœtus que l'on peut bien apprécier leur isolement, puisque l'une correspond à l'oreillette droite, l'autre à la gauche. Il y a bien, en arrière de l'oreillette droite, une espèce de continuité de membrane entre l'une et l'autre ; c'est la membrane du sang noir qui leur est commune, et qui passe de l'inférieure à la supérieure ; mais, sous ce rapport, il n'y a pas plus continuité entre elles, qu'entre le côté droit du cœur et l'artère pulmonaire, entre le côté gauche et l'aorte, etc. — En considérant l'ensemble des troncs et des branches comme un cône, on peut donc dire qu'il y a deux grands cônes veineux distincts l'un de l'autre ; l'un pour toutes les parties qui sont au-dessus du diaphragme, l'autre pour toutes celles qui sont au-dessous. — La veine cave ascendante ne répond donc pas tout-à-fait à l'ensemble des artères qui forment l'aorte du même nom, laquelle n'est destinée qu'à la tête, au cou et aux membres supérieurs, tandis qu'elle appartient de plus à la poitrine, par la veine azygos. Par une raison contraire, l'aorte descendante a une destination bien plus étendue que la veine cave inférieure. — La limite des deux cônes des veines caves ascendante et descendante, est placée au diaphragme. C'est surtout sous ce rapport qu'on peut dire que ce muscle partage le corps en deux parties. Cette disposition n'a-t-elle pas quelque influence sur la différence qu'on observe, dans certaines maladies, entre les parties supérieures et les inférieures ? Ne faut-il pas joindre cette cause à celles indiquées à l'article du fœtus ? Il n'y a encore aucune donnée sur cette opinion, que je ne crois pas invraisemblable. — Quoique formant chacune un cône distinct, les deux veines caves communiquent cependant spécialement aux environs de leur limite commune, c'est-à-dire aux environs du diaphragme : c'est l'azygos qui est le grand moyen de communication. On sait, en effet, que son tronc s'ouvre dans la rénale droite, dans la veine cave elle-même, ou dans quelques lombaires, et que la demi-azygos qui en naît, se jette aussi dans la rénale gauche ou dans

les lobaires du même côté. Cette anastomose est très-importante ; les médecins n'y ont point eu assez égard. Elle prouve que lors d'un obstacle situé dans le tronc de la veine cave inférieure, une grande partie du sang de ce tronc peut refluer dans la supérieure. On a beaucoup parlé de la compression de ce tronc par les engorgements du foie, dans la production des hydropisies. Mais, 1° il est hors de doute, par les nombreuses ouvertures de cadavres faites dans ces derniers temps, que la production de ces maladies tient à toute espèce d'affection organique; que le poumon, le cœur, la matrice, la rate, etc., peuvent également lui donner lieu dans les derniers temps de l'altération de leur tissu, et que, sous ce rapport, elles ne sont qu'un symptôme dans le plus grand nombre des cas, et un symptôme à la production duquel toute compression est étrangère. 2° En supposant que le foie pût exercer sur la veine cave une compression analogue, dans l'endroit où cette veine traverse sa partie postérieure, il est évident que les anastomoses dont je viens de parler, empêcheraient l'effet de cette compression, au moins en grande partie. — En supposant qu'un obstacle pût se rencontrer dans la veine cave supérieure, les mêmes anastomoses rempliraient sans doute le même usage ; mais comme l'azygos s'insère très-près de l'oreillette, que le trajet du tronc de la veine cave supérieure est par conséquent très-petit, il est évident que c'est spécialement pour remédier aux obstacles que l'inférieure peut éprouver, que ces anastomoses ont été établies. — Quand le sang de cette veine passe ainsi dans la supérieure, il parcourt certaines branches en sens opposé à celui qui leur est naturel. Par exemple, supposé que l'anastomose ait lieu dans la rénale, ce qui arrive le plus souvent, alors le sang du tronc de la veine cave entre par une extrémité de cette veine ; celui du rein arrive par une extrémité opposée, et tous deux passent dans l'azygos. Un semblable mouvement suppose évidemment l'absence des valvules dans la rénale, depuis la veine cave jusqu'à l'insertion de l'azygos. Or, jamais en effet les rénales ne contiennent ces sortes de replis ; les capsulaires, les adipeuses du rein, toutes les lombaires en sont aussi dépourvues, comme Haller l'a vu, et comme je l'ai constamment vérifié. C'est un phénomène remarquable, que cette absence des valvules aux endroits des anastomoses de l'azygos : elle prouve bien l'usage que j'attribue à la communication des deux veines caves, par le moyen de celle-ci.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

§ Ier *Tissu propre à cette organisation.* — Cette organisation est à peu près la même pour tout le système, dans la membrane commune qui forme le grand canal où est contenu le sang noir ; mais elle diffère, dans les tissus ajoutés en dehors, à cette membrane. Au cœur, ce tissu est charnu : il est analogue au tissu des divisions de l'aorte, dans l'artère pulmonaire : il a un caractère particulier dans les veines : c'est celui-ci qui va surtout nous occuper.

Membrane propre aux veines.—Pour voir cette membrane, il faut enlever, 1° le tissu cellulaire lâche qui unit les veines aux parties voisines; 2° la couche celluleuse de nature particulière qui les revêt immédiatement, et dont nous avons parlé à l'article du système cellulaire. Alors on distingue, dans les gros troncs, des fibres longitudinales toutes parallèles les unes aux autres, formant une couche extrêmement mince, souvent difficile à apercevoir au premier coup-d'œil, mais ayant toujours une existenee réelle. Quand les veines sont très-dilatées, ces fibres, plus écartées, sont moins sensibles que dans l'état de resserrement. Le tronc de la veine cave inférieure présente les fibres longitudinales d'une manière plus sensible que celui de la supérieure. En général, on peut établir qu'elles sont aussi plus marquées dans toutes les divisions de la première, que dans celles de la seconde : la dissection me l'a prouvé sur un grand nombre de sujets. Cela tient sans doute à la facilité plus grande que le sang éprouve à circuler dans la seconde que dans la première de ces veines, où il remonte contre son propre poids ; c'est une preuve de plus de la destination primitive de l'homme à se tenir debout.—J'ai fait une autre remarque constante, c'est que dans les veines superficielles, ces fibres sont beaucoup plus prononcées que dans les profondes : la saphène interne en est un exemple remarquable. Il suffit de l'ouvrir dans son trajet, pour voir très-distinctement ses fibres à travers la membrane commune, surtout si elle est un peu resserrée. En fendant comparativement la veine crurale, il est facile de saisir la différence, qui tient sans doute à ce que les parties voisines aident à la circulation

dans les veines profondes, tandis que ce secours est moins réel dans les superficielles. — Les rameaux ont leurs fibres proportionnellement plus prononcées que les troncs ; de là l'excès d'épaisseur proportionnelle de leur parois, leur résistance plus grande au sang, leur dilatation moins fréquente, etc. — A l'endroit où une division quelconque naît d'un tronc, on voit ces fibres changer de direction, et se continuer sur la division, caractère distinctif de l'origine des divisions artérielles dont les fibres ne sont point une suite de celles des troncs.—Souvent les fibres veineuses se rapprochent les unes des autres, se condensent et donnent une épaisseur plus grande à la veine: cela se remarque fréquemment à l'origine des saphènes J'ai vu aussi cette disposition dans l'hypogastrique : M. Boyer l'a indiquée. — En général la fibre veineuse, excepté dans ces endroits, est remarquable par sa rareté, par le peu d'épaisseur qu'elle donne par conséquent à la membrane qu'elle forme. La membrane propre des artères surpasse infiniment celle des veines, sous ce rapport; c'est la ténuité de celle-ci qui favorise singulièrement l'extensibilité veineuse. Remarquez que la structure de l'une et l'autre espèce de vaisseaux, est accomodée à son mode circulatoire. Si le sang circulait dans les veines à parois analogues aux parois artérielles, à chaque instant son mouvement serait troublé. En effet, mille causes occasionnent du retardement dans le sang veineux; quand son mouvement s'affaiblit, la capacité des vaisseaux augmente : or, les tissus artériels ne pouvant se dilater ainsi, la circulation ne pourrait évidemment se faire. Si donc l'agent d'impulsion placé au commencement des artères, y exige un tissu ferme et non extensible, la lenteur du mouvement du sang dans les veines, la fréquence des causes qui retardent sa vitesse, nécessitent une texture opposée. — Quelle est la nature de la fibre veineuse? Son apparence, son défaut d'élasticité, sa grande extensibilité de tissu, sa mollesse, son défaut de fragilité, sa couleur, sa direction, la distinguent essentiellement de la fibre artérielle. Est-elle musculeuse? elle ne paraît point irritable, comme je le dirai; son aspect n'est pas le même que celui des fibres musculaires. Je crois qu'elle est d'une nature particulière, essentiellement distincte de celle de tous les autres tissus, ayant son mode de propriétés, de vie et d'organisation; je ne la crois susceptible que d'exercer peu de mouvements. Nous n'avons, du reste, que peu de données sur ce point. — La fibre veineuse, quoiqu'infiniment plus extensible que l'artérielle, est cependant plus résistante; elle supporte, sans se rompre, des poids plus considérables. Les expériences de Wintringam l'ont prouvé. C'est surtout dans les veines superficielles et inférieures, que cette résistance est très-marquée. — Il y a de grandes variétés dans les individus, sous le rapport des fibres veineuses. Dans les uns elles sont très-apparentes; dans d'autres, à peine peut-on les distinguer sur les gros troncs, tant elles sont rarement disséminées; mais alors toujours elles sont sensibles dans les branches, surtout dans les superficielles. — Il est des endroits de l'appareil veineux où l'on ne trouve évidemment ni fibres extérieures, ni même de tissu cellulaire extérieur : tels sont spécialement les sinus cérébraux, qui offrent la disposition suivante. Arrivée à son golfe, la veine jugulaire se dépouille de son tissu propre, et ne garde que la membrane commune, laquelle, s'engageant dans le sinus latéral, le tapisse, et se prolonge en bas dans le droit et dans le longitudinal inférieur, en haut dans le supérieur, etc. ; en un mot, dans tous ceux de la dure-mère. D'après cela, tout sinus suppose, 1° un écartement des larmes de la dure-mère; 2° la membrane commune du sang noir tapissant cet écartement. Ce n'est donc pas sur la dure-mère que le sang circule, c'est sur la même membrane où il coulait ailleurs; il est facile de vérifier ce fait sur le sinus longitudinal supérieur. Ce sinus est triangulaire, en ne le considérant que sous le rapport de l'écartement des lames de la dure-mère; mais en l'ouvrant, on voit manifestement que la membrane commune, en passant sur ses angles, les arrondit : elle y est très-distincte. Il est facile aussi, dans plusieurs autres sinus, d'isoler, en certains endroits, cette membrane de la dure-mère; mais, dans le plus grand nombre, l'adhérence est intime; c'est comme dans l'union de l'arachnoïde avec la surface interne de la dure-mère. Cette membrane commune du sang noir se déploie sur les rides du sinus longitudinal supérieur; elle forme un entrelacement singulier, que je décrirai dans le sinus caverneux.—D'après cette idée générale, il est évident que les parois de la dure-mère remplacent, dans les sinus, les fibres veineuses et le tissu cellulaire

dense qui leur est extérieur : c'est toujours la même membrane commune ; mais le tissu qui lui est ajouté au-dehors est différent. A l'endroit où chaque veine cérébrale vient s'ouvrir dans un sinus, la membrane commune de ce sinus s'engage dans son conduit, et le tapisse jusqu'à ses extrémités. Je ne connais aucun auteur qui ait considéré ainsi les sinus cérébraux offrant la membrane commune à sang noir, prolongée dans des écartements de la dure-mère. Pour peu qu'on examine la surface interne d'un sinus, il est facile de voir cependant que cette surface diffère autant du tissu de la dure-mère, qu'elle se rapproche de l'aspect de la surface interne des veines.—Les veines cérébrales, dont les sinus sont les aboutissants, sont analogues aux artères de cette région, par l'extrême ténuité de leurs parois, ténuité qu'elles paraissent devoir à l'absence de l'enveloppe celluleuse, et qui est même telle, qu'on croirait qu'il n'y a que la membranne commune.—Il n'y a jamais de fibres circulaires dans les veines.

Membrane commune du sang noir.— Cette membrane, généralement étendue du système capillaire général au pulmonaire, est partout à peu près de même nature. Elle diffère essentiellement de celle du sang rouge, par un grand nombre de caractères.—1° Elle se prête à des distensions infiniment plus grandes; elle est moins fragile par conséquent. Liez une veine, elle ne se rompra point, à moins que la constriction ne soit excessive ; elle est presque aussi souple que la tunique celluleuse. Cette souplesse fait qu'on la dissèque avec beaucoup plus de facilité que la membrane commune des artères. 2° Elle paraît beaucoup plus mince que celle-ci : on en a la preuve dans les valvules que leur extrême ténuité dérobe quelquefois au premier coup-d'œil, quand elles sont appliquées contre la surface interne de la veine. 3° Jamais cette membrane commune ne s'ossifie chez le vieillard, comme il arrive dans les artères : son organisation paraît répugner à se pénétrer ainsi de phosphate calcaire. Quand cela arrive, c'est un état contre nature; au lieu que l'ossification de la membrane commune du sang rouge est un état presque naturel chez le vieillard, comme je l'ai dit. Cette différence entre les deux membranes communes à sang rouge, donne un caractère distinctif aux maladies du cœur. Jamais on ne voit d'ossification dans les valvules tricuspides ou dans les sigmoïdes de l'artère pulmonaire, tandis qu'elles sont si fréquentes du côté gauche : c'est un résultat constant des observations faites à la clinique de la Charité : dans les cadavres des vieillards, les dissections m'ont toujours présenté le même résultat. De même l'artère pulmonaire, quoique analogue à l'aorte par sa membrane propre, n'est jamais le siége de ces ossifications, parce que la membrane commune diffère essentiellement de la sienne. Ce seul phénomène, si tranchant dans l'une et l'autre membrane, prouverait incontestablement leurs différences organiques, comme il établit la nécessité de les envisager d'une manière générale, soit que, pour le sang noir, elles tapissent les veines, l'artère pulmonaire et le cœur droit, soit que pour le sang rouge, elles se déploient sur les artères, le cœur gauche et les veines pulmonaires.

Des valvules veineuses.—La membrane commune du sang noir est remarquable par une foule de replis que l'on nomme valvules. Ces replis manquent dans l'artère pulmonaire, excepté à son origine, où il y a les sigmoïdes; dans le cœur, les valvules tricuspides sont en partie formées par cette membrane; mais les valvules veineuses sont exclusivement produites par elle : c'est de celles-ci qu'il s'agit surtout. — La forme de ces valvules est parabolique : leur bord convexe est adhérent et le plus loin du cœur; leur bord droit flotte, et se trouve le plus près de cet organe. Elles laissent, entr'elles et la veine, un espace analogue à celui des valvules sigmoïdes aortiques et pulmonaires. Elles n'ont point, comme ces valvules, une granulation sur leur bord libre. Au niveau de leur bord adhérent, le tissu veineux est plus ferme; il y a une espèce d'endurcissement ou de bourrelet, qui forme une ligne saillante, de même forme courbe que ce bord. Cet endurcissement soutient les valvules comme celui correspondant aux sigmoïdes. Il paraît être de même nature que le tissu veineux, dont les fibres changent de direction pour le former. Quand la membrane commune est arrivée à cette ligne saillante, elle se replie pour former la valvule; de sorte que celle-ci paraît tissue de deux feuillets, que du reste il est très-difficile de séparer, tant sa ténuité est grande.—Les valvules veineuses existent dans la veine cave inférieure comme dans la supérieure. Dans la première, les divisions de l'hypogastrique, de la crurale, de la tibiale, de la saphène interne et externe, etc., en sont remplies. La seconde en présente

beaucoup dans la jugulaire externe, dans l'azygos, dans les faciales, dans les veines du bras, etc. Plusieurs veines manquent de valvules, comme on le voit dans le tronc de la veine cave inférieure, dans les émulgentes, dans les sinus cérébraux, etc.—La grandeur des valvules est constamment proportionnée à celle des troncs où elles se trouvent : très-prononcées dans l'azygos, elles le sont moins dans la saphène, moins encore dans les plantaires, etc. Si on compare leur étendue au calibre du tronc qu'elles occupent, on voit que tantôt elles peuvent oblitérer entièrement sa cavité, et que tantôt elles sont trop étroites pour produire cet effet. Cette disposition a frappé tous les auteurs; ils ont cru que cela dépendait de l'organisation primitive : mais je me suis convaincu que cela tient uniquement à l'état de dilatation ou de resserrement des veines. Dans le premier état, les valvules étant tiraillées et même ne se dilatant pas en proportion, deviennent plus petites, relativement au calibre des veines dont elles ne peuvent oblitérer la cavité entièrement lorsqu'elles s'abaissent. Dans le second état, comme elles ne se resserrent pas en proportion du vaisseau, elles deviennent plus lâches, et sont susceptibles de le boucher entièrement. Tout ce qu'ont écrit les auteurs sur la petitesse ou la largeur des valvules, dépend donc uniquement de l'état où se trouvent les veines à l'instant de la mort. Cela est si vrai, que si un animal est mort d'hémorragie, elles paraissent larges; qu'elles semblent étroites, au contraire, s'il est péri asphyxé. J'ai deux fois vérifié ce fait. — D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que le reflux du sang noir est d'autant plus loin, que la veine est plus dilatée ; que par conséquent le premier battement, effet de ce reflux, doit s'étendre moins loin que le second, celui-ci moins loin que le troisième, et ainsi de suite. C'est en effet ce qui arrive dans les cas dont nous avons parlé plus haut. Jamais le reflux ne s'étend jusqu'au système capillaire, surtout dans les parties éloignées du cœur, parce que plusieurs valvules étant à traverser, et chacune arrêtant en partie le sang, il finit bientôt par perdre tout le mouvement reçu du cœur. — L'existence des valvules est en général constante, mais leur situation et leur nombre sont très-variables. Tantôt très-rapprochées, tantôt plus éloignées les unes des autres, elles présentent, sous ce rapport, une foule de variétés. En général, dans les petits troncs, elles sont plus près; elles se trouvent plus rarement disséminées dans les gros troncs.— Assez rarement disposées trois à trois, elles sont le plus souvent par paires, et quelquefois isolées; ce qui arrive surtout dans les petits vaisseaux, dans ceux du pied, de la main, etc. On trouve au reste, dans l'ouvrage de Haller, des détails descriptifs extrêmement étendus sur la disposition générale, la forme, la position des replis valvulaires qui nous occupent. —Ces replis jouent, comme nous le verrons, un rôle important dans la circulation veineuse : ce sont eux spécialement qui dispensent, dans la plupart des opérations, de lier les troncs veineux, s'ils ne sont pas trop considérables. En effet, sans eux, le sang versé par les collatérales dans le vaisseau ouvert, pourrait très-bien s'échapper par un mouvement rétrograde, et alors l'effusion de celui qui est versé dans tout le trajet de ce vaisseau serait à craindre, tandis que la seule qui puisse survenir est celle du sang qui afflue entre l'ouverture et la première ou la seconde valvule.—Les valvules distinguent essentiellement les veines des artères. Qu'il me soit permis d'observer que leur absence dans ces derniers vaisseaux est une preuve nouvelle ajoutée à celles déjà indiquées, de l'absence de contractilité vitale dans leur tissu. En effet, s'ils se contractaient comme le cœur pour chasser le sang, ce fluide, tendant autant à revenir vers le cœur par l'effet de cette contraction, qu'à se porter aux extrémités, il y aurait d'espace en espace, dans les tubes artériels, des valvules pour s'opposer au premier mouvement : or ce n'est qu'à l'origine de l'aorte qu'on en observe; pourquoi? parce qu'il ne faut s'opposer, dans les artères, qu'à l'effet de la contractilité de tissu, laquelle, s'exerçant sans secousse et par un simple resserrement, ne peut renvoyer que très-peu de sang dans le cœur. Un seul obstacle suffisait donc, à l'entrée du système artériel, pour s'opposer au trouble de la circulation, qui pourrait être l'effet du reflux causé pendant la systole par la contractilité de tissu des artères, reflux qui n'a même lieu que dans certains cas; car ordinairement le retour des artères sur elles-mêmes est produit, comme je l'ai dit, parce qu'elles contiennent moins de sang, lequel en a été chassé pendant la diastole. Il faut pour que ce reflux ait lieu, que l'effet de la contractilité de tissu soit porté dans la systole au-delà de ce que les

artères ont perdu de sang dans la diastole.

Action des réactifs sur le tissu veineux. — Ce tissu, exposé à la dessiccation, devient un peu jaunâtre, reste souple, se ploie dans tous les sens; en sorte que des bandes veineuses desséchées deviendront, sous ce rapport, propres à des usages qui seraient étrangers à des bandes artérielles dans le même état.—Ce tissu se pourrit aussi plus facilement que l'artériel, mais bien moins que d'autres, que le musculaire en particulier. J'ai exposé comparativement, pour m'en assurer, des troncs veineux et des portions d'intestins ou des couches musculeuses minces, au contact d'un air humide.—Moins résistant à la macération que le tissu artériel, le veineux l'est aussi davantage que beaucoup d'autres : l'eau où il a macéré isolément est beaucoup moins fétide que celle où une portion égale de tissu musculaire aurait séjourné. — Le racornissement des fibres veineuses est extrêmement sensible quand on les plonge dans l'eau bouillante ou dans des acides très-concentrés. Elles se raccourcissent alors de plus de moitié; par-là même elles se prononcent davantage : aussi ce moyen sert-il à mieux les étudier ; je l'ai employé souvent : leur rapprochement épaissit les parois de la veine. Quand elles se sont ainsi raccornies, si le séjour dans l'eau bouillante ou dans l'acide continue, elles se ramollissent promptement dans le second, plus tard dans la première. Leur coction est cependant plus prompte que celles des artères; elles paraissent aussi susceptibles d'être amenées à un état pulpeux par une longue ébullition, état auquel on ne réduit point les artères. —L'alcali caustique paraît avoir une action assez marquée sur les veines. Au bout d'un séjour assez court dans une dissolution de cet alcali, elles deviennent, pour ainsi dire, diaphanes, diminuent de volume, ne se dissolvent point entièrement, il est vrai, ne deviennent point diffluentes comme dans les acides, mais perdent sensiblement de leurs éléments, donnent souvent un précipité remarquable, et toujours rendent la liqueur moins forte par les combinaisons nouvelles qu'elle a éprouvées.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système vasculaire à sang noir.—Vaisseaux sanguins.*—Les veines ont dans leur tissu des artérioles et des vénules, lesquelles se comportent à peu près comme dans les artères. Elles se ramifient d'abord dans la membrane celluleuse, renvoient quelques rameaux aux parties voisines, puis, pénétrant dans les fibres veineuses, y serpentent de mille manières différentes, et se terminent enfin vers la membrane commune, qui dans les injections m'a paru en recevoir davantage que les artères.

Tissu cellulaire. — Les veines, comme les artères, ont autour d'elles deux espèces de tissus cellulaires; l'un qui est extérieur et de même nature que celui qui se trouve dans l'intervalle de tous les organes; il est chargé de graisse, de sérosité très-lâche, et sert seulement aux veines de moyen d'union avec les organes adjacents : l'autre dense, serré, leur forme une tunique immédiate. Il a été question, dans le système cellulaire, de ce tissu particulier, qu'aucun auteur n'a encore distingué de celui généralement répandu, et qui en diffère cependant si essentiellement par sa texture filamenteuse, par sa sécheresse, par l'absence constante de la graisse et de la sérosité, par sa résistance singulière, etc. Lorsqu'on l'enlève en le déchirant avec les doigts de dessus les veines, il paraît comme formé d'une infinité de filets entrelacés les uns dans les autres.—Après avoir formé cette enveloppe extérieure aux veines, ce tissu cellulaire de nature particulière analogue aux sous-artériels, sous-muqueux, etc., s'enfonce entre les fibres longitudinales veineuses, les sépare, leur forme des espèces de gaînes, et se termine à la membrane commune, qui paraît en contenir dans sa texture, et qui doit peut-être en partie à cette circonstance la grande extensibilité dont elle jouit.—Je remarque que la présence du tissu cellulaire dans les parois veineuses est un caractère distinctif et tranchant qui les sépare d'avec les artères, avec lesquelles leur tissu n'a d'ailleurs aucune espèce d'analogie.

Exhalants et absorbants. — Il paraît qu'il ne se fait aucune exhalation à la surface interne des veines. Cette surface est bien constamment humide sur le cadavre, même quoique les vaisseaux soient vides; mais j'attribue ce phénomène, comme dans les artères, à une transsudation survenue après la mort. En effet, s'il y avait un fluide exhalé, il empêcherait les adhérences des parois veineuses, lorsque pendant la vie le sang cesse de les parcourir. Or toute veine restée vide s'oblitère en une espèce de ligament, comme les artères en pareil cas.—Il n'y

a pas plus d'absorption à la surface interne des veines, que d'exhalation. Pour m'assurer de ce fait, j'ai tenté sur la jugulaire interne, sur l'externe, etc., la même expérience indiquée plus haut, et faite sur l'artère carotide : j'ai obtenu le même résultat; ce qui m'a fait tirer la même conséquence. J'ai été conduit à faire ces expériences par l'opinion de plusieurs anatomistes distingués, qui croient que les absorbants naissent immédiatement des veines et des artères. Il est possible que cela ait lieu dans les ramuscules, dans le système capillaire surtout, comme je le dirai dans le système absorbant; mais je ne présume pas que rien de semblable puisse jamais se démontrer dans les troncs. — Il paraît donc que les exhalants et absorbants des parois veineuses, comme ceux des parois artérielles, sont uniquement bornés aux fonctions nutritives; qu'ils sont par conséquent en petite quantité. Cette remarque est applicable non seulement aux veines, mais encore à la totalité du système vasculaire à sang noir.

Nerfs. — 1° Les veines diffèrent essentiellement des artères par le peu de nerfs des ganglions qui les accompagnent. Tandis que ces nerfs forment à la plupart des premiers de ces vaisseaux, une espèce d'enveloppe accessoire, ils se répandent à peine sur les seconds. En mettant les veines caves, jugulaires, azygos, à découvert, il est facile de faire cette observation. 2° Quant au côté du cœur à sang noir, il paraît autant recevoir de nerfs que celui à sang rouge : ce qui prouve bien que ces organes n'influent pas sur la contraction, puisque cette contraction est évidemment plus faible à droite qu'à gauche; tandis qu'avec égalité dans les distributions nerveuses, il devrait y avoir égalité de force. 3° L'artère pulmonaire ne présente que très-peu de nerfs. Je ne connais pas encore bien le rapport qui existe de ce côté entre elle et les veines de même nom. — Il résulte de cet aperçu général, que le système à sang rouge a manifestement plus de nerfs que celui à sang noir. En effet, les choses étant à peu près égales au cœur, et la différence se trouvant très-sensible entre les artères aortiques et les veines se rendant à l'oreillette droite, quoique l'artère pulmonaire en aurait un peu plus que les veines correspondantes, ce que je crois assez probable, le court trajet de l'une et l'autre espèces de vaisseaux ne laisserait pas moins la disproportion très-manifeste.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

Les veines sont en général peu élastiques, molles et lâches; elles partagent le caractère d'une foule de tissus animaux, et sont essentiellement distinguées, sous ce rapport, des artères qui, comme nous l'avons vu, ont beaucoup d'élasticité. Les propriétés vitales et de tissu vont donc spécialement nous occuper dans ces vaisseaux.

§ I[er] *Propriétés de tissu. Extensibilité.* —Les veines ont, sous le rapport de cette propriété, une disposition opposée à celle des artères, qui assez extensible en long, le sont très-peu en travers. — Les veines s'étendent peu dans le premier sens. Tiraillées dans le moignon d'une amputation, sur le cadavre, elles ne s'alongent point proportionnellement à ce qu'elles se dilatent dans les varices, quoique cependant elles éprouvent alors un agrandissement réel. Peut-être cela tient-il cependant moins à ce que l'extensibilité de tissu y est moins prononcée qu'à ce que les plis y étant moins développés que dans les artères, il y a un moindre développement. Au reste, quelle qu'en soit la cause, le fait n'en est pas moins constant. — Peu d'organes présentent, au contraire, l'extensibilité, dans le sens transversal, à un plus haut degré que les veines. Sur le cadavre, elles prennent une énorme dilatation par les injections d'air, d'eau, des substances grasses, etc. Sur le vivant on connaît les dilatations variqueuses telles qu'offrent les gros troncs, dans les obstacles au cours du sang dans le poumon. Tandis que les artères ne nous paraissent prendre le plus souvent que le double de leur diamètre, sans rompre leur membrane commune et leur membrane propre, les veines triplent, quadruplent, quintuplent même leur diamètre, sans que cette rupture arrive. — Cependant on a divers exemples de cet accident : Haller en cite plusieurs dans son grand ouvrage. On a vu ces ruptures survenir pendant la grossesse, dans les veines des extrémités inférieures : il y en a des exemples pour les veines de l'extérieur de la tête, dans de violentes céphalalgies. On a vu les veines caves, les jugulaires, les sous-clavières, se rompre subitement et produire la mort. Tout le monde connaît les hémorragies, effet de la rupture des veines hémorroïdales, etc. Je pense que l'extrême ténuité des parois des veines cérébrales, les expose

fréquemment à être déchirées dans les coups portés sur la tête, lors des plaies de cette partie, etc. Certainement quand l'épanchement est dans la cavité de la membrane arachnoïde, il ne peut guère avoir d'autres sources que dans les troncs veineux qui, enveloppés d'un repli arachnoïdien, traversent cette cavité pour se rendre aux sinus cérébraux. Or, on sait que ce cas est assez commun, et même qu'il coïncide souvent avec celui où la dure-mère étant détachée du crâne, s'en trouve séparée par un épanchement. Se fait-il ainsi dans l'apoplexie une rupture subite des extrémités veineuses? J'ai déjà dit que nous n'avions sur ce point aucune donnée. Tous ces cas de rupture sont très-différents de ceux de l'artère anévrismatique; souvent elles ont lieu, la dilatation étant infiniment moindre qu'elle ne l'est dans une foule de cas où les veines restent intactes. Très-communément elles n'arrivent point. La totalité de la veine, la tunique celluleuse y comprise, se crève, etc. La rupture artérielle dans les anévrismes vrais, est au contraire constante; dès que la dilatation est portée à un certain degré, elle ne manque jamais d'arriver. Les deux tuniques artérielles se rompent facilement; la celluleuse reste intacte. Il n'est pas, je crois, un seul exemple d'anévrisme un peu gros sans rupture. Pourquoi? parce que l'extensibilité artérielle ne peut se prêter que jusqu'à un certain point. Les ruptures dérivent donc du défaut de cette propriété : au contraire, elles sont étrangères à cette cause dans les veines. Nous ne connaissons pas encore bien comment elles sont produites. Certainement dans un grand nombre de cas, il y a affection du tissu veineux : cela est incontestable dans les hémorroïdes, etc. Contentons-nous donc d'assigner les différences des ruptures artérielles et veineuses, en attendant que l'observation nous éclaire sur toutes les causes de celle-ci. — Si on se rappelle que les fibres artérielles sont très-nombreuses et toutes circulaires, que les veineuses, au contraire, sont d'une part longitudinales là où elles existent, et de l'autre part très-rarement disséminées sur leurs vaisseaux, on concevra pourquoi les premières résistent beaucoup plus à la distension suivant leur diamètre que suivant leur axe, et pourquoi un phénomène opposé s'observe sur les secondes, quoiqu'avec moins d'énergie.

Contractilité. — Elle correspond à l'extensibilité. Assez peu marquée suivant le sens longitudinal, elle l'est beaucoup plus suivant le transversal. 1° Elle produit le resserrement, sur elles-mêmes, des parois de la veine ombilicale, d'un tronc quelconque lié, etc. 2° Elle occasionne, dans un tronc qu'on pique, l'évacuation subite du sang contenu entre deux ligatures par le retour des parois sur elles-mêmes. 3° Elle paraît avoir une influence réelle sur le jet du sang sortant dans la saignée. 4° Les variétés sans nombre de calibre que présentent les veines sur les cadavres, suivant la quantité de sang qu'elles renferment, sont un résultat manifeste et de leur extensibilité et de leur contractilité de tissu. 5° Sur le vivant, les veines superficielles se présentent dans une foule d'états différents : dilatées en été, resserrées en hiver, très-épanouies dans le bain chaud, comme on le voit surtout pour les saphènes dans les pédiluves, contractées dans le bain froid, saillantes par une position perpendiculaire continuée, présentant une disposition contraire par une situation horizontale, etc., elles offrent à l'œil qui les observe en différents temps, une foule d'états divers. Je doute que ceux qui ont tant calculé la capacité des vaisseaux, la vitesse du sang, etc., eussent été tentés d'entreprendre leur travail, s'ils eussent fait beaucoup d'ouvertures cadavériques ou d'expériences sur les animaux vivants, or toutes les variétés roulent sur l'extensibilité et la contractilité du tissu.

§ II. *Propriétés vitales.—Propriétés de la vie animale.* — Les veines ont-elles de la sensibilité? Voici le résultat des expériences sur ce point. 1° Irritées à l'extérieur par un instrument mécanique quelconque, elles ne causent point de douleur, comme Haller l'a vu; 2° leur ligature n'est point douloureuse non plus, quand on la fait sur les animaux vivants ou bien dans certaines opérations chirurgicales, dans les grandes amputations, par exemple, où on recommande de lier la veine comme l'artère. 3° Agacées à l'intérieur, elles présentent le même phénomène. J'ai plusieurs fois poussé un stylet très-profondément dans un de ces vaisseaux sans faire crier l'animal. J'observe même que c'est un bon moyen pour examiner la sensibilité du cœur, sans occasionner dans la poitrine un délabrement qui pourrait exalter, diminuer ou altérer cette propriété d'une manière quelconque, par le trouble général qu'il intro-

duirait dans l'économie. J'enfonce donc un long stylet dans la veine jugulaire externe droite, ouverte comme pour l'opération de la saignée. Ce stylet pénètre jusqu'au cœur, sans aucun accident, en redressant les coudes veineux. L'animal ne donne le plus souvent aucun signe de douleur ; quelquefois cependant je lui en ai vu témoigner : le mouvement du pouls est toujours accéléré. On pourrait facilement faire de même, et sans accident, parvenir chez l'homme le bout d'un stylet dans le cœur droit par la jugulaire externe droite. Pourquoi, dans certaines asphyxies, dans les syncopes, qui résistent aux autres excitants, etc., n'emploierait-on pas ce moyen de ranimer son action? 4° Lorsqu'on injecte un fluide étranger dans les veines, les animaux ne donnent en général, quelqu'irritant qu'il soit, aucune marque de douleur. L'urine, la bile, le vin, les narcotiques, etc., y sont sous ce rapport impunément transfusés. 5° Au contraire, quand une bulle d'air y pénètre, l'animal pousse les cris les plus douloureux, s'agite et se débat avant de périr; mais est-ce à cause du contact du fluide sur la membrane commune? je ne le crois pas; car ordinairement il y a un instant entre les cris et l'injection. (Note. Si les effets de l'air introduit dans les veines ne se manifestent pas d'abord, doit-on en conclure que ce n'est pas sur la membrane commune qu'il agit? — Avant d'arriver au cerveau, ce fluide ne traverse-t-il pas plusieurs organes dont il peut également troubler les fonctions? — J'ai fait quelques tentatives pour déterminer lequel de ces organes était le plus particulièrement affecté ; les résultats en ont été peu satisfaisants.) — Il pourrait bien se faire que la douleur n'arrivât qu'à l'instant où l'air frappe le cerveau, après avoir passé à travers le poumon ; passage qui est constant, comme je l'ai observé ailleurs. — La contractilité animale est manifestement nulle dans les veines. Les mêmes expériences qui ont servi à démontrer son absence dans les artères, la prouvent également ici. Je les ai faites en même temps sur l'un et l'autre genres de vaisseaux : je renvoie donc sur ce point au système précédent.

Propriétés de la vie organique. — *Contractilité sensible.*—Cette propriété ne paraît point être l'attribut des veines. Haller, en les irritant de diverses manières, n'y a pas vu de mouvement sensible. J'ai fait ordinairement la même observation, soit par une irritation intérieure, soit par une excitation extérieure. — Cependant en deux ou trois circonstances, il m'a paru qu'un resserrement manifeste avait lieu. D'un autre côté, comme d'une part les fibres veineuses sont uniquement longitudinales, que d'une autre part elles sont très-rares, il est évident qu'en supposant qu'elles fussent musculaires, l'effet des irritants appliqués sur elles devrait être très-difficile à observer, quoiqu'il fût réel. La question n'est donc pas tout-à-fait résolue, quoique je penche infiniment plus à croire qu'il n'y a pas d'irritabilité veineuse. Comme les veines caves ont des fibres charnues manifestes à leur origine, il est évident qu'elles jouissent en cet endroit de la contractilité qui nous occupe. — Une preuve de l'espèce de nullité ou du moins de l'obscurité de la contractilité organique sensible des veines, c'est que jamais elle ne s'exalte dans les maladies. Tous les organes où cette propriété existe, sont remarquables par ses fréquentes exaltations qui constituent dans le cœur la vitesse et la force du pouls, dans l'estomac le vomissement, dans les intestins certaines diarrhées, dans la vessie l'incontinence d'urine surtout chez les enfants, etc. Or les veines ne présentent jamais un trouble qui, correspondant à ceux-là, pourrait faire croire à la réalité de la force dont il serait l'exagération, si je puis m'exprimer de la sorte. — Remarquez que cette observation est aussi applicable aux artères: jamais dans une portion déterminée du système artériel, on ne voit cette agitation locale, ce trouble isolé, que certaines parties du tube intestinal nous présentent quelquefois. L'irrégularité du mouvement du sang est toujours générale, parce qu'elle dépend d'une cause unique, savoir, de l'impulsion irrégulière du cœur. — Observez que cette manière de découvrir la présence ou l'absence de telle ou telle force vitale dans une partie, par les affections qui y exaltent cette force, mérite une considération importante, dans l'examen de ces forces. Les auteurs n'ont point employé ce moyen de les découvrir, de prononcer par conséquent sur leur présence ou sur leur absence dans les organes.

Du pouls veineux. — Il ne faut pas prendre pour un effet de l'irritabilité veineuse, le battement que les veines éprouvent dans certaines circonstances. C'est un effet du reflux du sang qui, ne pouvant traverser le poumon, stagne dans les artères pulmonaires et dans le côté

droit du cœur; en sorte que quand celui-ci se contracte, comme il éprouve un obstacle dans le sens ordinaire, il reflue dans le sens d'où il venait, comme quand les aliments, ne pouvant passer par en bas, retournent par où ils sont venus. Ce reflux a lieu malgré les valvules jusqu'à une certaine distance; il est extrêmement sensible en plusieurs occasions dans la veine jugulaire, quand les animaux soumis aux expériences respirent péniblement; alors il n'est point continu; il a lieu pendant trois ou quatre fois, cesse ensuite, et revient irrégulièrement: on sait qu'on l'observe aussi dans les derniers moments de la vie, quand les poumons s'embarrassent.—La veine est alors dilatée sensiblement; puis elle se contracte. Mais si vous appliquez le doigt dessus, vous n'éprouverez point un sentiment analogue à celui du pouls; vous sentirez seulement une ondée de sang qui reflue. La raison en est simple: 1° il n'y a point de locomotion; 2° comme les parois veineuses sont lâches, elles ne pourraient point frapper assez le doigt, en supposant qu'il y eût un semblable déplacement. En effet, remarquez que c'est moins le sang, que l'artère elle-même qui par son tissu ferme fait naître le sentiment du pouls: si elle pouvait se redresser étant vide, comme elle le fait dans sa plénitude, elle ferait éprouver presque également ce sentiment; c'est une remarque à ajouter à ce que j'ai dit sur le pouls dans le système précédent. — La contraction des veines dans le mouvement de reflux qui nous occupe, est uniquement la contractilité de tissu en exercice. Quand le cœur cesse de pousser le sang dans sa cavité, alors elle revient sur elle-même, après avoir été dilatée: c'est à peu près comme sur le cadavre où l'on adapte une seringue à des veines; quand elles sont très-pleines d'eau, si on retire un peu le piston, tout de suite le fluide revenant, la veine se contracte: c'est encore comme quand elle se resserre à cause d'une piqûre qui évacue le sang: cela ne suppose aucune irritabilité. — Je crois que quelquefois ce reflux peut dépendre d'un mouvement irrégulier du cœur qui se contracte en sens opposé de l'état ordinaire, quoiqu'il n'y ait aucun obstacle dans le poumon. Ce qui me le fait penser, c'est que souvent, dans les expériences, à l'instant où l'animal commence à souffrir beaucoup, le reflux a lieu avant que le poumon ait eu le temps de s'embarrasser. En général c'est une chose extrêmement remarquable dans les expériences, que la promptitude avec laquelle la douleur trouble le mouvement du cœur, l'accélère, le rend irrégulier, etc. On peut toujours à son gré précipiter la respiration en faisant souffrir l'animal: or l'accélération du pouls est toujours antécédente à celle de la respiration, qu'elle paraît déterminer. Je suis persuadé que si les maladies du cœur étaient aussi fréquentes à droite qu'à gauche, elles produiraient fréquemment ce reflux et cette pulsation des veines.—Les limites du reflux du sang veineux varient. Haller a observé ce reflux jusque dans les iliaques. En général il ne dépasse guère les gros troncs, à cause des valvules. J'ai démontré, dans mes recherches sur la mort, que la coloration des asphyxiés, des submergés, ne dépend point de lui, parce qu'il ne peut évidemment s'étendre jusqu'au système capillaire, lequel reçoit le sang noir qui le colore, des artères qui charrient alors cette espèce de sang.—Le reflux du sang noir dans les veines, produit dans les cas précédents, soit par un embarras du poumon, soit par un trouble subit dans l'action du cœur, a lieu dans l'état naturel, quoiqu'à un degré infiniment moindre. En effet quand l'oreillette droite se contracte, tout le sang ne passe pas dans le ventricule correspondant: les ouvertures veineuses étant libres, une portion y reflue. Il est difficile de déterminer les limites de ce reflux naturel, dont tous les auteurs ont parlé. Quand la poitrine est ouverte, on l'observe très-bien; on pourrait même alors apprécier son étendue: mais dans ce cas la respiration ne se faisant plus comme à l'ordinaire, il est évident qu'on ne peut juger par lui de ce qu'il est ordinairement.

Contractilité insensible.—Cette propriété, ainsi que la sensibilité organique qui ne s'en sépare point, non plus que la précédente, existe dans les veines comme dans les autres parties; elle y préside seulement à la nutrition: elle paraît plus marquée que dans les artères; au moins les maladies qui l'exaltent spécialement sont-elles plus fréquentes dans les veines. Le tissu de ces vaisseaux s'enflamme souvent. 1° Bell en rapporte des exemples observés à la suite des violences extérieures. 2° Tout le monde connaît l'inflammation des hémorroïdes. 3° La cicatrisation des plaies veineuses dans la saignée est un produit de l'inflammation. Sans doute cette cicatrisation est favorisée par

le défaut d'impulsion à laquelle les artères sont soumises; mais certainement dans la même circonstance ces dernières ne se cicatriseraient pas si vite, si elles le faisaient. Quand une artère a été liée, il faut que ses parois, enflammées par l'action du fil, déchirées par lui le plus souvent, et mises en contact, contractent des adhérences pour que la guérison soit complète et que la ligature tombe sans danger. Or, rien de plus difficile, de plus lent, que leur adhérence, par la difficulté qu'a le tissu artériel à s'enflammer. De là les fréquentes hémorragies à la suite de l'anévrisme, et même des autres grandes opérations. Souvent le sang donne au bout de vingt, trente, quarante jours et plus; le chirurgien doit toujours être sur ses gardes quand il a lié de gros troncs, à cause de cette difficulté de tissus artériels à s'enflammer. Souvent même quand l'artère s'oblitère, ce n'est pas par inflammation. Pendant que la ligature arrête le sang, la portion d'artères comprise entre elle et la première collatérale, se resserre peu à peu par sa contractilité de tissu, et forme une espèce de ligament qui arrête le sang après la chute des fils. Je ne sais même si ces cas ne sont pas plus nombreux que ceux de l'inflammation. Or, les veines adhérant toujours avec promptitude quand on les a liées, leurs plaies se cicatrisent tout de suite. Dans les grandes plaies, leur ligature est presque toujours inutile dans les premiers moments, à cause des valvules, comme je l'ai dit plus haut, et dans les temps suivants, parce que les bouts coupés se resserrent, s'enflamment bientôt et adhèrent. S'il y a des hémorragies veineuses c'est dans les premiers moments, et non après un temps aussi long que pour les artères.—Tout prouve donc que l'activité vitale est beaucoup plus marquée dans le système veineux que dans l'artériel, sous le rapport des forces toniques. L'absence du tissu cellulaire dans le second, sa présence dans le prémier, pourraient bien influer sur ce phénomène.

Remarques sur le mouvement du sang noir dans les veines. — Le sang, d'après ce que nous venons de dire, et ce que nous dirons encore dans le système capillaire, est manifestement hors de l'influence du cœur lorsqu'il arrive dans les veines. Il est donc évident que les veines ne sauraient avoir de pouls. En effet, 1° ce phénomène dépend de l'impulsion unique, subitement reçue en vertu de la contraction du ventricule gauche : or, le sang est versé de toutes parts, par le système capillaire, dans les veines : cet agent d'impulsion manque donc; la cause déterminante du pouls est donc nulle dans les veines. 2° Les conditions nécessaires à sa production dans le tissu du vaisseau où il a lieu, comme l'élasticité, la résistance, manquent aussi aux veines. Elles ne sont donc susceptibles ou que du battement qui cause le reflux du sang dans les embarras du poumon, ou dans les mouvements irréguliers du cœur, ou que du bruissement, de l'ondulation dont elles sont le siége quand on y fait accidentellement circuler du sang artériel : or, dans l'un et l'autre cas, c'est toujours le cœur qui est le principe du mouvement qui, sans lui, ne pourrait exister. Voici ce qui arrive dans le mouvement veineux. Le système capillaire, par le resserrement insensible dont il est le siége, verse habituellement, dans le système veineux, une certaine quantité de sang. Ce fluide nouveau, ajouté à celui qui s'y trouve, lui communique un mouvement général. Or, comme tout le système veineux est constamment plein, il faut bien que, tandis que le fluide entre d'un côté, il sorte de l'autre ; sans cela, les parois veineuses se dilateraient : or, comme elles ont une résistance, qu'elles peuvent même agir, jusqu'à un certain point, sur le sang, ce fluide, ne pouvant dilater les veines, coule vers le cœur.—Cependant l'impulsion produite par le resserrement insensible du système capillaire, est trop faible pour s'étendre instantanément d'une extrémité à l'autre des veines, surtout là où le sang remonte contre son propre poids. A mesure que ce fluide entre dans ces vaisseaux, la pesanteur de celui qui est devant ne pouvant être surmontée, il surviendrait une dilatation générale, et le sang ne pourrait arriver au cœur : or, les valvules s'opposent à cet effet, en soutenant, d'espace en espace, la colonne du sang. Faiblesse des parois veineuses, et existence des valvules, sont deux choses nécessairement liées. Si les veines étaient aussi fortes que les artères, ne pouvant se dilater beaucoup quand le sang y entre, elles en transmettraient nécessairement le surplus au cœur, quoiqu'elles fussent dépourvues de valvules; mais d'un autre côté, cela aurait, pour la circulation, des inconvénients qui l'arrêteraient à chaque instant. Il paraît que ce n'est pas seulement le resserrement du système capillaire insensible qui pousse

le sang dans les veines; mais que les racines de ces vaisseaux jouissent encore d'une espèce de faculté absorbante, par laquelle elles puisent le sang dans ce système. Or, le mouvement insensible né de cette faculté s'exerce évidemment des racines vers les troncs, comme cela arrive dans les lymphatiques : donc, puisque d'une part le sang tend à être chassé dans les veines, et qu'il est, pour ainsi dire, attiré par elles de l'autre part, il est évident que la source primitive du mouvement qu'il suit est dans le système capillaire. — Cette impulsion communiquée au sang, n'excède que de très-peu la résistance que ce fluide éprouve dans son mouvement : aussi la moindre cause, la moindre résistance troublent-elles ce mouvement. De là, comme nous l'avons vu, la nécessité des anastomoses. De là encore, la nécessité des secours accessoires pour aider ce mouvement, tels que, 1° l'action musculaire dont on ne peut révoquer en doute l'influence, en voyant le jet du sang de la saignée accéléré par le mouvement des muscles de l'avant-bras, les palpitations du cœur, par le sang qui y afflue à la suite d'une course rapide; en remarquant que les varices sont aussi rares dans les veines situées entre les muscles, qu'elles sont communes dans les sous-cutanées, etc.; 2° le battement des artères qui sont dans une foule d'endroits jointes aux veines, et qui leur communiquent une espèce de mouvement; 3° le mouvement de certaines parties comme celui du cerveau, dont la masse, sans cesse élevée et abaissée, précipite la circulation du sang des sinus d'une manière manifeste; comme encore la locomotion continuelle des viscères gastriques, pour les veines contenues dans l'abdomen, celle des viscères pectoraux, pour ceux contenus dans la poitrine, etc. Il est si vrai que les veines trouvent, dans les mouvements extérieurs, un secours pour leur circulation, que si un membre est long-temps immobile dans un appareil à fracture, ces vaisseaux s'y dilatent souvent. 4° Les frottements extérieurs, s'ils ne sont pas assez forts pour gêner la circulation veineuse, la facilitent manifestement; c'est là une partie des avantages des frictions sèches. 5° Une compression légère, insuffisante aussi pour gêner le sang veineux, favorise souvent son cours, quand les organes extérieurs sont affaiblis. On connaît, depuis Theden et Desaut, l'avantage des bandages serrés pour les ulcères variqueux, pour les varices mêmes, etc. — Puisque le principe du mouvement du sang veineux est généralement répandu dans tout le système capillaire général, au lieu d'être concentré, comme pour les artères, dans un organe unique, il est évident que ce mouvement ne doit point être uniforme, qu'il doit varier suivant l'état du système capillaire dans les différentes parties; qu'il peut être plus prompt dans certaines veines, plus tardif dans d'autres. C'est en effet ce que nous voyons, surtout au-dehors, où les veines sont plus ou moins gonflées, suivant que le sang y circule plus ou moins promptement. Dans les artères, au contraire, le mouvement est partout le même; c'est un choc général et subit, une impulsion qui, partout ressentie en même temps, est nécessairement partout uniforme : aussi ne voyez-vous jamais certaines artères plus pleines, d'autres plus vides, comme cela arrive pour les veines. — En général, il y a des recherches très-nombreuses à faire sur le mouvement du sang dans les veines. Malgré tout ce qu'ont écrit les auteurs sur cette question, elle offre une obscurité où on n'entrevoit encore que quelques traits de lumière. Ces difficultés dépendent de ce qu'on ne sait pas précisément quels sont le mode et la forme du mouvement communiqué au sang dans le système capillaire, quelle est l'influence des parois vasculaires sur ce fluide, etc., etc. Nos connaissances se réduisent sur ce point, à certains aperçus que je viens de présenter, et qui sont spécialement relatifs au parallèle du mouvement du sang dans les veines et dans les artères. Je crois que ce parallèle, poussé plus loin un jour, pourra beaucoup éclairer la circulation veineuse : en effet, comme le premier mouvement est beaucoup plus facile à saisir que le second, c'est, pour ainsi dire, procéder du connu à l'inconnu, que de mettre en opposition ce que nous savons sur l'un, avec ce que nous cherchons à connaître sur l'autre. Voici donc le résumé de ce parallèle, encore imparfait : — 1° Pulsation générale dans les artères, absence de cette pulsation générale dans les veines. 2° Rapidité du cours du sang dans les artères; lenteur du même cours dans les veines. 3° Capacité plus grande et parois moins épaisses dans les veines; moindre capacité et plus d'épaisseur des parois dans les artères. 4° Nécessité des secours accessoires pour la circulation veineuse; inutilité de ces secours pour la circulation artérielle. 5°

Jet en saccade du sang de la seconde; jet uniforme de celui de la première. 6° Susceptibilité du sang des veines, d'être influencé par la pesanteur et autres causes accessoires; nullité de cette influence sur le mouvement artériel. Voilà une série de phénomènes qui, d'après ce que nous avons dit, dépendent évidemment de l'existence d'un agent d'impulsion à l'origine des artères, et de l'absence de cet agent à celle des veines. — 1° Uniformité constante du mouvement dans toutes les artères, variété du mouvement dans chaque partie du système veineux : 2° dilatation et resserrement généralement les mêmes dans toutes les artères des cadavres; extrême variété sous ce rapport dans les veines de diverses parties : voilà d'autres phénomènes qui dépendent de l'unité d'impulsion dans les premières, et des variétés du principe du mouvement du sang dans les secondes, etc. — Quelques auteurs ont beaucoup insisté pour causes de la différence du mouvement artériel et du veineux, sur ce que, dans les artères, le sang est poussé par des tuyaux décroissants, jusqu'au système capillaire qui résiste : sur ce que dans les veines, au contraire, il coule par des tuyaux toujours croissants jusqu'à l'oreillette droite, qui n'offre aucune résistance. Mais le sang noir abdominal est aussi poussé sans agent d'impulsion, par une suite de tuyaux décroissants jusqu'au système capillaire du foie, et cependant le mouvement est analogue à celui des veines.

Sympathies des veines.—Les sympathies des veines sont très-obscures, ainsi que celles des artères. Comme les tissus de ces deux sortes de vaisseaux sont très-rarement affectés, comme l'inflammation et les diverses espèces de tumeurs y ont peu fréquemment leur siége, comme la douleur, par là même, s'y fixe assez rarement, on ne connaît que très-peu l'influence qu'ils exercent sur les autres tissus. Cependant, à l'époque où l'on s'occupait des transfusions diverses dans les vaisseaux, on a vu souvent des substances âcres et irritantes introduites dans les veines, produire des convulsions subites dans différents muscles. — Quant à l'influence que les autres organes affectés exercent sur les veines, on la connaît très-peu aussi. Comme elles sont partout disséminées, ainsi que les artères et les nerfs, il est difficile souvent de savoir si c'est dans la veine elle-même, ou dans l'organe qu'elle forme, qu'est le siége du phénomène sympathique.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG NOIR.

§ Ier. *Etat de ce système chez le fœtus.*—Les veines ont, chez le fœtus, une disposition inverse de celle des artères : elles sont beaucoup moins développées proportionnellement. Ce n'est pas sur les gros troncs, comme sur les veines caves, sous-clavières, iliaques, etc., qu'il faut comparer ces vaisseaux, parce que le reflux du sang, à l'instant de la mort, dilate souvent ces troncs au point d'en imposer beaucoup sur leur véritable développement, et de faire croire qu'ils sont infiniment plus gros que l'état naturel ne les présente en effet. C'est sur les branches et les rameaux qu'il faut établir des comparaisons : or, il est facile de voir alors que les veines égalent à peu près les artères, mais ne leur sont pas supérieures : ce qui a lieu constamment chez l'adulte. — Cependant, le côté du cœur à sang noir, et l'artère pulmonaire qui font système avec les veines, sont proportionnellement plus amples que celles-ci. Cela tient à ce que non-seulement ils reçoivent et transmettent le sang de ces vaisseaux, mais encore celui de la veine ombilicale. C'est à cette dernière circonstance qu'il faut attribuer aussi un fait anatomique constant chez le fœtus : savoir, que le tronc très-court de la veine cave, qui est étendu du foie au cœur, se trouve beaucoup plus gros, proportionnellement au tronc de la veine cave supérieure, qu'il ne le sera par la suite. — Le moindre développement du système veineux, comparé à celui des artères, paraît tenir chez le fœtus à ce que beaucoup de substance étant employée à la nutrition qui est très-rapide dans les premiers temps, il en revient moins par les veines. Ce phénomène n'est point, du reste, particulier au sang noir. Nous verrons les excréteurs transmettre moins de fluides hors des glandes, les exhalants en verser moins sur leurs surfaces respectives. Il entre beaucoup de sang dans le système capillaire général du fœtus : voilà pourquoi les artères sont très-grosses. Il reste beaucoup des substances qu'il contient dans les organes pour les nourrir; mais peu sortent du système capillaire général pour les sécrétions, les exhalaisons; peu reviennent par les veines. Plus le fœtus avance en âge, et plus ses veines rapportent une grande quantité de sang. Dans les premiers temps, presque tout restait dans les organes pour

les former. Vers l'époque de la naissance, les choses se rapprochent de ce qu'elles seront chez l'adulte. — Dans ce phénomène général du système veineux chez le fœtus, les proportions sont toujours conservées entre les veines des différentes parties, suivant l'accroissement de celles-ci. C'est ainsi que la plupart des parties supérieures, le cerveau en particulier, étant, chez le fœtus, le siége d'une nutrition plus active que les inférieurs, les veines y sont aussi plus prononcées. — On ne peut guère distinguer à cet âge des fibres dans les parois veineuses, quoique cependant elles y existent sans doute. J'ai remarqué seulement qu'elles contiennent bien moins alors de petits vaisseaux, à proportion, que les artères, dont les troncs en sont couverts, comme il est facile de le voir sur l'aorte. — Quoique moins dilatées que par la suite, les veines paraissent aussi fortement organisées; leurs parois sont très-résistantes; on les dilate même moins facilement : cette disposition se conserve pendant toute la jeunesse. C'est à cela que j'attribue l'absence des varices à cet âge. En effet, comme d'une part moins de sang circule dans les veines, comme d'une autre part elles paraissent proportionnellement plus résistantes, il est évident qu'elles doivent moins céder.

§ II. *État de ce système pendant l'accroissement et au-delà.*—A la naissance il arrive, comme nous l'avons vu, une révolution remarquable dans le système à sang noir. L'oreillette et le ventricule droits reçoivent la totalité du sang dont une partie passait jusque-là immédiatement à gauche par le trou botal. Cette différence n'influe pas beaucoup sur la capacité de l'oreillette et du ventricule droits, il survient seulement dans leur forme des différences que j'indiquerai en détail dans l'Anatomie descriptive.—Pendant les premières années, les veines conservent encore une infériorité réelle par rapport aux artères. Cette infériorité subsiste même pendant tout le temps de l'accroissement : vous pouvez vous en assurer par l'examen des veines extérieures; jamais elles ne sont aussi sensibles, aussi prononcées chez l'enfant que chez l'adulte. Comparez le bras d'un homme et celui d'un enfant, la différence sera sensible, à égalité de graisse. — La proportion des veines cérébrales sur les autres se perd peu à peu, à mesure qu'on avance en âge, parce que le cerveau prédomine moins par sa nutrition.—A l'époque de la puberté, et vers la fin de l'accroissement en longueur, les veines participent à cette phéthore générale qui semble se manifester, et qui est, comme nous l'avons vu, la source d'une foule de maladies. — Lorsque l'accroissement en longueur et en épaisseur est fini, les veines commencent à prendre plus de diamètre ; elles deviennent plus saillantes au dehors : il paraît que plus de sang les parcourt habituellement. Faites contracter fortement les muscles d'un homme adulte, vous verrez toutes ses veines se gorger considérablement. La même expérience ne produira point un effet proportionnel chez le jeune homme : les ligatures appliquées montrent la même différence.

§ III. *Etat de ce système chez le vieillard.* — Dans les dernières années, les veines deviennent extrêmement prononcées, en comparaison de la jeunesse : on peut même dire que, sous ce rapport, les deux âges extrêmes de la vie présentent une disposition inverse. Il suffit de considérer l'habitude extérieure dans l'un et l'autre âge, pour se convaincre, par l'examen des veines superficielles, de la réalité de cette assertion.—Prenons garde cependant que ce développement plus grand ne suppose point une addition de substance dans les parois veineuses, comme, par exemple, le volume augmenté des os dépend de la surabondance de phosphate calcaire. C'est une simple dilatation de ces parois, lesquelles s'affaiblissent, s'amincissent même plutôt que d'augmenter. Cette dilatation est due à la perte de leur ressort et à la plus grande quantité de sang qui revient des organes. En effet, le mouvement de décomposition prédomine manifestement, chez le vieillard, sur celui de composition. Plus de substance est enlevée à ses organes, qu'il ne leur en est ajouté. Je ne connais que les os qui se pénètrent d'une quantité plus grande de la substance qui les nourrit. Dans tous les autres organes, il paraît qu'un phénomène inverse se manifeste ; de là leur racornissement, leur flétrissure, si je puis me servir de ce terme Or, comme le système à sang noir est celui où est versé tout le résidu de la décomposition des organes, il n'est pas étonnant qu'il soit dilaté chez le vieillard ; de même que le système à sang rouge étant celui qui porte les matériaux de leur composition, doit être prédominant dans les premières années. — Cependant la surabondance du sang noir

est, chez le vieillard, un phénomène, jusqu'à un certain point, illusoire : en effet, elle dépend aussi de la lenteur de la circulation dans les veines, où le sang, mu avec peine à cause de l'affaiblissement du système capillaire, tend à stagner, à les dilater même, comme je l'ai dit plus haut; en sorte qu'il pourrait se faire que moins de sang noir revenant des organes, on en trouvât cependant davantage dans les veines que chez l'adulte; c'est qu'alors la vitesse du cours serait beaucoup moindre. Il arriverait, pour tout le système, ce qui a lieu dans une varice; par exemple, où le sang ne s'amasse que parce que sa vitesse diminue. Il ne faut donc pas croire que la surabondance du sang noir, chez le vieillard, y suppose une pléthore aussi réelle qu'est celle du sang rouge chez l'enfant, où, d'une part, les artères contiennent plus de fluides, et où, d'autre part, elles le poussent avec plus de vitesse. On voit, d'après cela, que la dilatation des veines chez le vieillard, est une preuve de plus des principes établis plus haut, savoir, que la capacité des veines est toujours en raison inverse de la vitesse des fluides qui les parcourent. Qu'on me permette une comparaison inexacte jusqu'à un certain point, mais qui peut donner une idée de ce qui se passe dans le système veineux : une rivière, dont le lit est très-large au-dessus d'un pont, coule lentement, mais ce lit se rétrécissant beaucoup sous les arches, la vitesse augmente beaucoup, afin que l'équilibre s'établisse. De même dans les veines, il y a peu de vitesse et beaucoup de capacité chez le vieillard, beaucoup de vitesse et peu de capacité chez l'enfant.—Les anatomistes connaissent très-bien la différence des artères et des veines aux deux âges extrêmes de la vie : ils choisissent des sujets avancés en âge pour étudier les veines; au contraire, ces sujets sont absolument impropres aux injections artérielles qui réussissent si bien et même quelquefois trop chez l'enfant, où tout semble devenir vaisseaux, et chez qui l'examen des veines serait très-difficile, impossible même. — Les veines des parties inférieures sont en général plus dilatées chez le vieillard, que celles des parties supérieures; cela tient au poids habituel de la colonne sanguine qui, agissant continuellement, finit enfin par avoir un effet réel; car, comme nous l'avons dit, la circulation veineuse est très-susceptible d'être influencée par les causes mécaniques, par rapport au peu de force de la cause qui fait circuler : voilà pourquoi les varices sont infiniment plus fréquentes dans les parties inférieures que dans les supérieures, où l'on n'en trouve presque jamais. — Chez les femmes qui ont fait beaucoup d'enfants, on remarque d'une manière encore plus sensible, cette dilatation des veines des parties inférieures; le plus souvent même il y a des varices chez elles. Remarquez que cette maladie semble être l'apanage de la vieillesse, plus particulièrement que celui de tout autre âge. Au contraire, on voit rarement des anévrismes à des vieillards. La rupture des veines a été aussi presque constamment observée à cet âge ou dans l'âge adulte. Je n'en connais guère d'exemples chez les enfants.—L'artère pulmonaire n'est point dilatée chez le vieillard, à proportion des veines avec lesquelles elle fait système, parce qu'éloignée de l'action des corps extérieurs, pourvue à son origine d'un agent d'impulsion, formée d'un tissu ferme et résistant, elle n'a point été dans le cas de céder comme elles.

§ IV. *Développement accidentel des veines* — Les veines se développent accidentellement de deux manières. 1° Dans les tumeurs cancéreuses, dans les fongus, etc., où plus de sang rouge aborde, elles acquièrent un volume proportionné à celui des artères : or, comme elles sont superficielles, on voit plus facilement leur accroissement que celui des artères, ce qui a fait prendre cet accroissement pour un caractère distinctif des cancers et autres tumeurs analogues; mais il n'est jamais que consécutif à l'augmentation de nutrition. Le mouvement du sang s'y fait avec la même rapidité que dans toutes les autres veines : il n'est point embarrassé. 2° Il est des cas, au contraire, où les veines d'une partie se dilatent, parce que le sang ne peut facilement y circuler, parce que la vitesse de son cours y diminue. Par exemple, souvent tout le système veineux des parois abdominales est agrandi dans l'hydropisie ascite : ce n'est pas qu'il y ait plus de sang à rapporter, il y en a même moins que dans l'état ordinaire; mais c'est que les parois veineuses ayant en partie perdu leur ressort, ainsi que les parties voisines, la circulation se ralentit beaucoup : or, plus elle est tardive, plus le sang s'accumule, et plus il dilate les parois veineuses. C'est donc alors une espèce de varice générale dans une division des veines. Il n'arrive

pas plus de sang par les artères, comme cela a lieu dans le cas précédent; c'est en partie le cas des vieillards.

ART. V.—REMARQUES SUR L'ARTÈRE ET LES VEINES PULMONAIRES.

Quoique dans l'exposé des deux systèmes à sang noir et à sang rouge, j'aie considéré l'artère pulmonaire comme faisant pour ainsi dire corps avec les veines, et les veines du même nom se continuant avec les artères, cependant la nature est toute différente. Il n'y a vraiment que les deux membranes générales formant les deux grands conduits, où sont contenues l'une et l'autre espèce de sang, qui soient partout identiques dans leur nature, depuis le système capillaire général jusqu'au pulmonaire. Les tissus ajoutés à l'extérieur de ces deux membranes communes sont essentiellement différents. Ainsi le tissu de l'artère pulmonaire, quoique ajouté à la membrane à sang noir, est, à la différence d'épaisseur près, de même nature que celui de l'aorte et de ses divisions. De même, quoique uni à la membrane du sang rouge, le tissu des veines pulmonaires est le même que celui des autres veines.—Cette uniformité de tissu en suppose une dans les fonctions : c'est en effet ce qui existe réellement. Les lois mécaniques de la circulation du sang noir sont les mêmes dans l'artère pulmonaire, que celle du sang rouge dans l'aorte. De même les lois de la circulation veineuse générale président à celles des veines pulmonaires : l'inspection le prouve, et d'ailleurs cela doit être, puisque le rapport du cœur avec l'un et l'autre genre de vaisseaux est le même que pour les artères et les veines. — Chaque système de sang a donc ses deux modes circulatoires. Mouvement subit, généralement communiqué, et non progression d'une ondée de fluide; pulsation par une locomotion réelle ; redressement général de toutes les divisions du même tronc à chaque impulsion du cœur; voilà les caractères mécaniques généraux de l'artère du sang rouge, comme de celle du sang noir. Absence de pulsation, lenteur dans le cours du fluide, défaut de redressement, etc. ; ce sont les attributs généraux des veines de l'une et l'autre espèce de sang. — Sans doute il y a des modifications générales qui tiennent aux localités : ainsi, à cause du court trajet que décrivent les veines pulmonaires, la pesanteur n'a presque pas d'influence sur leur sang; jamais elles ne deviennent variqueuses ; le mouvement du fluide y est plus rapide, puisqu'elles ont moins le temps de perdre celui qui est communiqué au sang dans le système capillaire pulmonaire, etc. : ainsi l'artère de même nom, moins flexueuse dans ses branches, m'a-t-elle offert des pulsations moins sensibles que celles de l'aorte, etc. Mais ces phénomènes généraux sont toujours les mêmes ; ce ne sont que des modifications différentes. — Voilà pourquoi la disposition générale est à peu près la même dans les veines et dans les artères, soit qu'elles servent au mouvement du sang rouge, soit qu'elles appartiennent à celui du sang noir. Ainsi, par exemple, les deux artères partent chacune d'un ventricule par une embouchure unique, nécessaire à l'unité d'impulsion du sang, à l'uniformité de son cours dans les divisions de ses grands vaisseaux, à la simultanéité du battement dans toutes les divisions. Au contraire les veines versent dans le cœur le sang rouge et le sang noir par plusieurs embouchures isolées; ce qui est indifférent, puisque, comme nous l'avons vu, le mouvement de ce fluide dans les veines n'est point uniforme, mais qu'il peut être accéléré ou retardé dans une partie, suivant les influences qu'il reçoit: ainsi, il peut entrer avec vitesse par l'embouchure de la veine cave supérieure, et avec lenteur par celle de l'inférieure, etc. — D'après les considérations précédentes, si on n'a égard qu'au mécanisme de la circulation, il est presque indifférent de considérer avec les anciens la petite et la grande circulations, d'étudier d'abord le cours du sang dans l'artère et les veines pulmonaires, puis dans l'aorte et dans le système veineux général ; ou bien d'étudier, comme moi, le cours du sang, d'abord dans les veines pulmonaires et dans l'aorte, puis dans les veines générales et dans l'artère pulmonaire. Mais si on considère de plus cette grande fonction sous les rapports importants de la nutrition, des sécrétions, des exhalations, auxquelles elle fournit leurs matériaux, de l'excitation générale qu'elle porte dans toutes nos parties, et qui y est indispensable à l'entretien de la vie, de l'introduction des fluides étrangers dans le corps de l'animal, du changement de ces fluides en notre propre substance; alors je crois qu'il est indispensable de s'en former le tableau sous lequel je l'ai présentée.

ART. VI.—SYSTÈME VASCULAIRE ABDOMINAL A SANG NOIR.

Situation, formes, disposition générale, anastomoses, etc. — Il y a dans l'abdomen un système à sang noir absolument indépendant du précédent, disposé exactement comme lui avec la différence que son trajet est moindre, et qu'il manque d'agent d'impulsion. Ce système ordinairement désigné sous le nom de veine porte, est constant chez la plupart des animaux. — Il naît dans la division du système capillaire général qui appartient aux intestins, à l'estomac, à l'épiploon, à la rate, au pancréas, etc., et en général sur tous les viscères abdominaux qui appartiennent à la digestion. Cette origine est remarquable. Les viscères étrangers, dans l'abdomen, aux phénomènes digestifs, le sont aussi à l'origine de ce système. Les reins et leurs dépendances, comme les capsules atrabilaires, les uretères, la vessie, l'urètre, etc., les parties génitales, le diaphragme, etc., les parois abdominales elles-mêmes, etc., etc., versent leur sang noir dans le système précédent. Pourquoi les viscères digestifs sont-ils dans toute leur étendue exceptés des autres, sous le rapport de la destination de leur sang noir? Il faudrait, pour répondre à cette question, connaître les usages du système qui nous occupe : or nous ignorons ces usages.—Ainsi né de tout l'appareil gastrique, ce système se ramasse en deux ou trois troncs, qui se réunissent bientôt en un seul, lequel occupe la partie supérieure et droite de l'abdomen, au-dessous du foie.—Ce tronc commun se partage bientôt de nouveau en plusieurs branches, lesquelles se répandent dans le foie par une infinité de ramifications qui se perdent dans le tissu de cet organe. — Ce système présente donc la même disposition générale que les précédents : il est composé de deux arbres adossés par leurs sommets tronqués qui se confondent. Placez un agent charnu d'impulsion à ces sommets, ce sera la même disposition que dans les deux précédents. Le sang se meut d'un système capillaire à un autre. Divisé d'abord en filets ténus, il se réunit en masses toujours croissantes jusqu'à un point déterminé, puis se divise de nouveau, et se perd en filets non moins ténus que les premiers. — Dans la portion abdominale, les ramuscules, les rameaux, les branches et les troncs, sont disposés à peu près comme pour le système veineux général. Les ramuscules se trouvent dans les organes, les rameaux dans leur intervalle; la plupart des branches situées dans les lames du péritoine y accompagnent les artères; les troncs rampent dans le tissu cellulaire subjacent. Quant à la portion hépatique, renfermée toute entière dans le foie, elle s'y divise à peu près comme la précédente. — Les anastomoses présentent la disposition suivante dans le système qui nous occupe. 1° Sa portion hépatique paraît en manquer; toutes les branches, rameaux et ramuscules, marchent isolément. Comme la circulation n'est point sujette dans le foie à des alternatives d'augmentation, de diminution, etc., le tissu solide de cet organe garantissant les vaisseaux, le sang n'a pas besoin de moyen de déviation d'un endroit à un autre. Ainsi les grandes divisions de l'artère et des veines pulmonaires, qui se jettent tout de suite dans le poumon où elles sont logées en totalité, ne communiquent-elles point les unes avec les autres. Ainsi les branches de toutes les artères et de toutes les veines contenues dans l'intérieur d'un viscère, comme dans le rein, la rate, etc., y sont-elles assez ordinairement sans communication. 2° Quant à l'arbre abdominal, ses anastomoses sont très-fréquentes dans les rameaux. On voit tout le long des intestins grêles, des arcades exactement analogues à celles des artères mésentériques : moins fréquentes sur les gros intestins, elles y sont cependant très-sensibles, ainsi que sur l'estomac; dans les branches et les troncs, elles n'existent point. — Les anastomoses du système à sang noir abdominal y sont nécessitées par les retards fréquents que ce fluide est susceptible d'y éprouver. Car observez que la circulation s'y fait, pour la portion abdominale, suivant les mêmes lois que pour les autres veines, que par conséquent la force qui y fait circuler le sang est susceptible de céder au moindre effort. Or, dans les différents mouvements des intestins grêles, souvent un repli trop marqué, la pression de ces organes remplis d'aliments sur les veines, lorsqu'on est couché à la renverse ou sur le côté, et que ces veines appuient sur un plan résistant, et mille causes analogues, gênent le cours du sang dans une branche, et le forcent à refluer vers les autres par les anastomoses. Remarquez en effet qu'un obstacle qui est nul pour le sang rouge à cause de la secousse très-forte qui lui est imprimée, devient très-réel pour les deux

sangs noirs qui ne reçoivent qu'une faible impulsion. — L'influence de la pesanteur est marquée sur le sang de ce système comme sur celui du précédent. Aussi voyez-vous les veines hémorroïdales, plus exposées que toutes les autres à cette influence par leur position, devenir beaucoup plus fréquemment variqueuses; et même il est rare qu'on trouve des dilatations dans les veines mésentériques supérieure, splénique, gastro-épiploïque, etc., etc., tandis qu'il n'est aucune partie où elles existent plus souvent que dans les hémorroïdales. Ainsi avons-nous vu le système précédent dilaté rarement en haut, mais très-fréquemment en bas.— Le système à sang noir abdominal ne communique que très-peu avec le général : s'il y a des anastomoses, ce n'est que dans les dernières divisions : encore ces anastomoses existent-elles? Je crois qu'on peut considérer ces deux sangs comme indépendants l'un de l'autre.

Organisation, propriétés, etc.—Beaucoup d'auteurs, Haller en particulier, considérant que le système qui nous occupe est dépourvu d'agent d'impulsion, y ont admis une force de structure supérieure à celle des autres veines; mais, en l'examinant attentivement, je me suis convaincu qu'elle est absolument la même. L'enveloppe celluleuse de nature particulière qui l'entoure, et qui est analogue à celle des autres vaisseaux, est seulement un peu plus marquée; ce qui fait paraître d'abord ces veines un peu plus épaisses : mais, en enlevant cette enveloppe, on voit que la membrane interne est de même nature, seulement peut-être un peu moins extensible. On ne distingue point aussi bien les fibres veineuses longitudinales que dans le système précédent; je doute même qu'elles existent dans les troncs, où on pourrait le mieux les voir.—Les deux portions hépatique et abdominale de ce système paraissent absolument uniformes dans leur structure. Seulement la première est accompagnée partout d'une espèce de membrane qui paraît celluleuse, mais dont la nature n'est pas encore bien connue, et qu'on nomme capsule de Glisson. Cette capsule, intimement unie à la substance du foie, adhère plus lâchement aux veines; en sorte que, lorsque celles-ci sont vides, souvent un espace les en sépare; ce qui fait qu'elles sont froissées sur elles-mêmes, lorsqu'on coupe le foie par tranches. Je crois qu'on ignore entièrement le but de cette disposition anatomique.—L'analogie de structure entre les systèmes à sang noir abdominal et général, en suppose une dans les propriétés, les sympathies, les affections, etc. J'ai souvent irrité, d'une manière quelconque, les veines mésentériques, sur lesquelles il est extrêmement facile d'agir, en retirant, par une petite plaie de l'abdomen, une portion du paquet intestinal : les résultats ont toujours été les mêmes que dans le système précédent. Seulement lorsqu'on y injecte de l'air, l'animal ne se débat point, ne paraît point souffrir, et l'expérience n'est pas mortelle, ce qui prouve de plus en plus que ce n'est pas par son contact sur les veines ou sur le cœur, que l'air est funeste, mais bien en agissant sur le cerveau. — La membrane commune du système qui nous occupe, est distinguée de celle du système précédent, en ce qu'elle manque absolument de valvules. Cette absence paraît tenir à deux causes, 1° à ce que le trajet du sang y étant moins long, le fluide a moins besoin d'être soutenu d'espace en espace; 2° à ce que la partie moyenne de ce système manquant d'agent d'impulsion, il n'y a point de reflux comme dans le précédent. En effet, à chaque contraction, l'oreillette droite renvoie, comme je l'ai dit, une portion de son sang dans les veines, qui y opposent un obstacle par les valvules. Ici, au contraire, le cours du fluide est constamment uniforme d'un système capillaire à l'autre; il n'y a point de cause de mouvement rétrograde.

Remarques sur le mouvement du sang noir abdominal. — Cette uniformité dans le cours du mouvement du sang noir, n'est pas seulement le résultat de l'absence d'agent d'impulsion, mais encore de ce que le foie ne lui oppose point des obstacles aussi fréquents que le poumon en présente au sang noir précédent. Remarquez, en effet, que le foie remplit exactement, à l'égard de ce système, l'usage du poumon à l'égard du précédent : il est l'aboutissant, le terme de la circulation qui nous occupe. Or, étranger à toute espèce de dilatation et de resserrement, privé du fluide qui agit sans cesse sur le poumon, et qui, chargé de différentes substances étrangères, peut altérer souvent les forces vitales de ce viscère, au point d'y nuire au passage du sang, etc., tissu d'une substance solide et granulée où il ne peut survenir aucun mouvement extraordinaire, que ceux de locomotion générale de l'organe, le foie ne présente

évidemment aucune des conditions qui seraient propres à gêner fréquemment, dans son intérieur, le cours du sang noir qu'y envoie le système abdominal. Ajoutez à cela, comme je l'ai dit, l'absence d'agent d'impulsion, et vous concevrez, 1° pourquoi jamais, lorsque l'abdomen est ouvert, on ne voit de battement, de reflux dans les veines du système abdominal, comme on en observe dans les précédentes; 2° pourquoi on y trouve toujours à peu près la même quantité de sang; 3° pourquoi, par conséquent, on ne remarque jamais ni dans le tronc commun qui correspond à la place du cœur, ni dans ses branches, les variétés sans nombre de dilatation ou de resserrement que le côté droit du cœur et tous les gros troncs veineux nous offrent si fréquemment, qu'à peine deux sujets se ressemblent, tandis qu'ici c'est toujours à peu près la même disposition; 4° pourquoi le foie n'est point sujet aux innombrables variétés de volume que présente le poumon. Cela mérite même une considération particulière. Pour peu que vous ayez ouvert de cadavres, vous avez observé qu'à peine deux fois trouve-t-on ce dernier gorgé de la même quantité de sang; son poids varie prodigieusement sous ce rapport. Or, tout cela tient aux obstacles plus ou moins grands que le sang veineux a eu à traverser ce viscère dans les derniers moments. Il dépend de nous de le rendre plus ou moins pesant chez un animal, en le faisant périr d'asphyxie ou d'hémorragie, en remplissant par conséquent, ou en privant de sang les extrémités de l'artère pulmonaire. Quel que soit, au contraire, le genre de mort, les extrémités hépatiques du système abdominal contiennent toujours à peu près la même quantité de sang; d'ailleurs, en supposant qu'il en reste plus qu'à l'ordinaire dans ce système, à l'instant de la mort, il s'y répartit généralement parce qu'il n'y a point d'agent d'impulsion qui, dans les derniers moments, en pousse au foie la plus grande quantité, comme cela arrive au poumon. On conçoit, d'après cela, pourquoi cet organe présente un tissu ferme, résistant, nullement extensible comme est celui de ce dernier. Quelquefois le sang le pénètre bien en plus grande quantité; il est même plus ou moins pesant, suivant le genre de mort. Mais ces variétés appartiennent uniquement aux veines hépatiques, qui s'ouvrent dans la veine cave inférieure, presque au-dessous du cœur; elles dépendent du reflux plus ou moins considérable qui s'y fait, ainsi que dans tous les gros troncs veineux; elles dépendent, par conséquent, presque toujours du poumon : en sorte qu'on peut assurer que quand celui-ci est gorgé de sang, que l'oreillette droite est distendue par conséquent, le foie contient aussi plus de ce fluide. Mais ce phénomène, dont je parlerai en traitant du foie, est absolument étranger au système qui nous occupe. — Le mécanisme de la circulation de ce système est absolument le même que celui des veines, pour sa portion abdominale. Quant à celui de sa portion hépatique, il est le seul de son genre dans l'économie. Il n'a aucune analogie avec celui des artères, puisque dans ce dernier, le cœur est presque tout, et que rien ne correspond ici à cet organe; car bien certainement il n'y a aucune espèce de contraction dans le tronc commun des deux arbres, comme je m'en suis plusieurs fois assuré. C'est donc le même mouvement qui se perpétue des viscères gastriques jusqu'au foie. Au reste, il y a encore beaucoup d'obscurité à dissiper sur ce mouvement comme sur le précédent. Tout esprit judicieux sent un grand vide à remplir, en lisant ce qu'on a écrit sur le mouvement du sang veineux général, et sur celui-ci. —On ne peut disconvenir que les agents extérieurs ne soient pour beaucoup dans ce dernier comme dans le premier. L'abaissement et l'élévation habituels du diaphragme, le mouvement correspondant des parois abdominales, la dilatation et le resserrement alternatifs des viscères creux de l'abdomen, la locomotion continuelle des intestins grêles, etc., toutes ces causes influent certainement sur le mouvement du sang noir abdominal; et même je crois que l'absence de la plupart d'entre elles contribue, autant que la position perpendiculaire, à ralentir ce mouvement dans les veines hémorroïdales, et à y occasionner des varices. Cependant cette influence n'est pas telle, que, comme Boerhaave le pensait, la circulation ne puisse se faire sans elle. En effet, l'abdomen d'un animal étant ouvert, le sang est également transmis au foie, et jaillit de même d'un vaisseau ouvert; mais on observe un affaiblissement sensible au bout de peu de temps, et même avant que la circulation générale languisse.

Remarques sur le foie. — L'usage du foie, d'être l'aboutissant du sang noir abdominal, comme le poumon est celui

du sang noir de tout le reste du corps, lui donne évidemment une importance à laquelle tous les autres organes sécrétoires sont étrangers. Quelques auteurs, en voyant que le volume de ce viscère est énorme en comparaison du fluide qui s'en échappe, ont soupçonné qu'il avait un autre usage que la séparation de ce fluide. Ce soupçon me paraît presque une certitude. Comparez, en effet, les conduits excréteurs et le réservoir hépatiques, aux mêmes organes considérés dans les reins, les salivaires, les pancréas même, vous verrez qu'ils ne les surpassent guère, qu'ils sont même inférieurs à ceux des premiers. Après cela, comparez la masse du foie à celle des reins, des glandes salivaires, etc., vous verrez quelle est la différence. D'un autre côté, si on examine la bile rendue avec les selles pour les colorer, si on ouvre les intestins aux différentes époques de la digestion, comme je l'ai fait, pour voir la quantité de ce fluide qui est versée; si on fait jeûner un animal pour le laisser se ramasser isolément dans les intestins; si on lie le conduit cholédoque pour retenir la bile, etc., il est impossible de ne pas se convaincre que la quantité de ce fluide est moindre que celle de l'urine, et surtout qu'elle est disproportionnée au volume du foie. Ce viscère à lui seul égale, au moins en masse, toutes les autres glandes réunies : or, mettez d'un côté la bile, de l'autre tous les fluides sécrétés, l'urine, la salive, le suc pancréatique, la semence, les sucs muqueux, etc., vous verrez que la différence est énorme. — Puis donc que la sécrétion de la bile n'est pas uniquement le but auquel le foie est destiné, il faut qu'il remplisse encore un autre usage dans l'économie. Or, nous ignorons complètement cet usage; seulement il est hors de doute qu'il doit être lié avec l'existence du système à sang noir, auquel le foie sert d'aboutissant, qu'il est même spécialement relatif à ce système. Les considérations suivantes paraissent prouver que cet usage est des plus importants.—1° Le foie existe dans toutes les classes d'animaux. Dans ceux mêmes où la plupart des autres viscères essentiels sont très-imparfaits, il est extrêmement prononcé. 2° La plupart des passions l'affectent spécialement; plusieurs d'entre elles ont sur lui un effet exclusif, tandis que le grand nombre des autres glandes ne s'en ressent presque pas. 3° Il joue, dans les maladies, un rôle aussi marqué que les premiers viscères de l'économie. Dans une foule d'affections nerveuses, dans l'hypocondrie, la mélancolie, etc., il a une influence extrême, en la comparant à celle des autres glandes. On sait avec quelle facilité ses fonctions s'altèrent. Sans doute qu'il est étranger à beaucoup d'affections qu'on appelle bilieuses, et qui siègent exclusivement dans l'estomac; mais certainement il entre pour beaucoup dans la plupart. Puisqu'il est hors de doute que la jaunisse dépend toujours d'une affection grave de ce viscère, on doit certainement conclure que la teinte jaunâtre qui se répand sur la face dans plusieurs de ces affections, tient à une cause existante dans ce viscère, et qui n'a pas assez d'intensité pour produire la jaunisse. Que la bile circule ou non dans le sang pour produire cette teinte, peu importe; il est incontestable qu'elle est un produit des affections du foie : or, la foule des cas où elle a lieu prouve combien ce viscère est souvent affecté; certainement il n'est aucune glande dans l'économie animale, qui le soit aussi fréquemment. 4° Parlerai-je des affections organiques. Comparez, dans les ouvertures de cadavres, celles du foie à celles de tous les organes de même classe que lui, vous verrez qu'il n'en est aucun qui l'égale sous ce rapport : le rein en approche par la fréquence des altérations de son tissu; mais il est encore loin d'être placé sur la même ligne. 5° Qui ne connaît l'influence du foie sur les tempéraments? qui ne sait que sa prédominance répand, sur l'habitude extérieure, sur les fonctions, sur les passions, sur le caractère même, une teinte particulière que tous les anciens avaient remarquée, et dont les observations modernes ont confirmé la réalité? Or, voyez si les autres glandes ont rien de semblable par rapport à leur influence dans l'économie. 6° Le foie est, avec le cœur et le cerveau, l'organe le premier formé; il précède tous les autres organes par son développement; il est incomparablement supérieur, sous ce rapport, à toutes les glandes. — De toutes ces considérations, et de beaucoup d'autres que je pourrais ajouter, on peut conclure, je crois, que le rôle inconnu que le foie joue dans l'économie animale, outre la sécrétion bilieuse, est des plus importants. L'étude de ce rôle est un des points les plus dignes de fixer l'attention des physiologistes.— On a dit, dans ces derniers temps, que le foie supplée aux poumons dans leurs fonctions d'enlever au sang son hydro-

gène et son carbone. J'ignore comment on a pu vérifier ce fait par l'expérience; mais je puis assurer que certainement le foie ne change pas en rouge le sang noir du système abdominal. 1° Le sang de l'oreillette droite est de la même couleur que celui de la veine cave inférieure : or, si le sang sortait rouge des veines hépatiques, il donnerait certainement une teinte plus claire au premier. 2° Ayant ouvert le ventre et la poitrine d'un chien, j'ai lié, avec une aiguille courbe, la veine cave à son entrée dans le cœur et au-dessus du rein; puis, en détachant le foie par derrière, j'ai fendu la portion interceptée entre les deux ligatures et où s'ouvraient les veines hépatiques; le sang en est sorti aussi noir que du reste du système. 3° Arrachez le foie d'un animal vivant, et examinez tout de suite ses veines, vous verrez qu'elles contiendront un sang analogue à celui des autres. — 4° Coupé par tranches, sur un animal vivant, ce viscère verse en arrière un fluide analogue, à part quelques filets rouges fournis par les derniers rameaux de l'artère hépatique; ce qui est tout différent dans la même expérience faite sur le poumon.— Si le sang noir abdominal reçoit quelques modifications de nature dans le foie, certainement elles n'influent ni sur sa couleur, ni sur sa consistance, ni sur ses qualités tactiles. — L'opinion générale est que le sang noir abdominal sert à la sécrétion de la bile, et que l'artère hépatique n'est destinée qu'à la nutrition du foie: c'est celle qu'a adoptée Haller, je l'ai aussi professée; mais je suis loin de la considérer comme aussi rigoureusement démontrée qu'on le croit communément: les observations suivantes prouvent qu'on ne doit la regarder que comme une présomption même assez incertaine.—1° On dit que le sang hépatique, plus noir, plus huileux, imprégné des vapeurs des excréments, d'une saveur même amère, se rapproche plus de la nature de la bile que le sang artériel; qu'il est plus propre à la former par conséquent. Je ne sais si ce sang a été analysé comparativement; mais certainement je n'y ai trouvé aucune différence dans ses attributs extérieurs; j'avais cru dans une expérience y observer des gouttelettes graisseuses nageant dans le fluide; mais c'était une erreur : diverses autres expériences m'ont désabusé. Je doute qu'on puisse jamais démontrer que les particules alcalines des aliments et des excréments passent dans la veine porte : ce passage est une supposition gratuite. 2° On dit que le volume du foie est considérable, à proportion de l'artère hépatique : cela est vrai; mais ce n'est pas au volume de ce viscère qu'il faut comparer celui de cette artère, pour savoir si elle fournit les matériaux de la sécrétion, puisque nous avons vu qu'il est impossible que toute sa substance soit destinée à séparer la bile; c'est avec les conduits biliaires et leur réservoir qu'il faut établir la comparaison : or cette artère est exactement proportionnée à ces conduits; il y a entre eux à peu près même rapport qu'entre la rénale et l'uretère; au contraire, les conduits biliaires sont bien manifestement disproportionnés à la veine porte. 3° On dit que la lenteur du mouvement de cette veine est favorable à la sécrétion de la bile. Mais sur quelle donnée positive est fondée cette assertion? Pourquoi la lenteur du mouvement est-elle plus nécessaire à cette sécrétion qu'aux autres? 4° On dit que l'artère hépatique ayant été liée, la sécrétion de la bile a continué. Mais quand on connaît le rapport des parties, la plus simple réflexion suffit pour concevoir qu'on ne peut faire une semblable ligature, sans un délabrement qui ne permet plus de rien distinguer. J'ai voulu la tenter une fois, je n'ai pu achever; j'en étais presque persuadé d'avance. 5° On dit que le sang noir est plus propre à fournir les matériaux de la bile que le sang rouge. Mais quelle en est la raison? est-ce parce que ce sang est plus hydrogéné et plus carboné? Mais c'est donc le sang noir qui fournit aussi la graisse: or tous les anatomistes conviennent qu'elle s'exhale des extrémités exhalantes des artères : même observation pour la moelle, pour le cérumen, et en général pour les humeurs huileuses. 6° Une injection fine, faite dans la portion hépatique du système à sang noir abdominal, passe dans les vaisseaux biliaires. Mais un semblable passage a lieu dans une injection de l'artère hépatique. 7° Le sang noir abdominal prend, dit-on, dans la rate des qualités essentielles à la bile. Mais la sécrétion de ce fluide peut évidemment avoir lieu sans la rate; une foule d'expériences l'ont prouvé. 8° On dit qu'à l'instant où la veine porte est liée, la bile cesse de se sécréter: il est plus possible sans doute de lier le tronc de cette veine au-dessous du duodénum, que l'artère hépatique. Mais comment a-t-on pu examiner ce qui se passe dans le foie? A-t-on jugé par le fluide coulant du conduit hépati-

que? Mais ouvrez le duodénum, vous ne verrez point le plus souvent suinter la bile à l'endroit de l'ouverture du cholédoque, sans doute parce que l'air crispe, irrite ce conduit. Ce phénomène observé après une ligature, n'est donc pas concluant; d'ailleurs il ne coule vers le temps de la digestion que trop peu de bile par le cholédoque, pour pouvoir l'apprécier. Enfin quelle induction tirer d'un animal dont le ventre est ouvert?—Ces différentes réflexions prouvent, je crois, que nous n'avons point de preuves encore assez directes pour décider auquel du sang noir abdominal ou du sang rouge appartient la sécrétion de la bile. Je n'attribue pas plus à l'un qu'à l'autre cette fonction: je dis que les choses doivent être soumises à un nouvel examen, et que cet exemple est une preuve que les opinions les plus généralement reçues en physiologie, celles consacrées par l'assentiment de tous les auteurs célèbres, reposent souvent sur des bases bien incertaines. Nous sommes encore loin du temps où cette science ne sera qu'une suite de faits rigoureusement déduits les uns des autres. — On assimile l'artère hépatique à la bronchiale et la veine porte hépatique à l'artère pulmonaire : cela est vrai pour la disposition générale, mais pour les fonctions, quelle en est la preuve? Au contraire, j'ai établi plus haut que celles des deux derniers vaisseaux n'avaient point le même résultat. Attendons donc, pour prononcer, des recherches ultérieures et positives, doutons jusque-là; n'attribuons la sécrétion de la bile ni à l'artère hépatique, ni à la veine porte, ni à leur réunion. Certainement c'est un de ces trois moyens; mais lequel? quel est le vaisseau qui fournit la sécrétion de la bile? quel rôle le sang noir abdominal joue-t-il dans le foie, si ce n'est pas de lui que se sépare ce fluide? quelle est enfin la fonction de l'artère hépatique, si elle est étrangère à cette sécrétion? voilà diverses questions à résoudre.—Les opinions des médecins sur l'influence du sang noir abdominal dans les maladies, ont été aussi hasardées. Il peut se faire sans doute que l'expression *vena portarum*, *porta malorum*, renferme en effet un sens très-vrai; mais certainement, dans l'état actuel de nos connaissances, ce n'est, dans son sens strict, qu'un jeu de mots. Si on veut exprimer par elle la fréquence des affections du foie, elle est juste sans doute; mais veut-on l'employer à exprimer l'influence de la veine porte dans ces maladies, elle est vague et n'est fondée sur aucun fait positif. Plus on ouvrira de cadavres, plus on se convaincra, je crois, de la nécessité d'un langage rigoureux, précis, étranger surtout à toutes ces idées prétendues ingénieuses, qui font honneur, il est vrai, à leur auteur, mais qui reculent la science, en y introduisant une manière de voir hypothétique, et contraire à l'esprit d'observation.

Remarques sur le cours de la bile. —Quoique cette question soit jusqu'à un certain point étrangère à mon objet, cependant, comme le sang noir abdominal a peut-être une influence réelle sur la sécrétion de la bile, comme mes expériences sur ce point fixent d'ailleurs avec précision le cours de ce fluide, je ne crois pas inutile de les rapporter ici. Tout ce qui est à savoir de plus sur les usages, le mécanisme, etc., de cette sécrétion, se trouve dans les ouvrages de physiologie auxquels je renvoie. — On a beaucoup disputé pour savoir s'il y avait une bile cystique et une bile hépatique, si l'une était d'une nature différente de l'autre, si leur quantité augmentait ou variait, etc. Les opinions contraires et même opposées ont été appuyées sur des expériences nombreuses faites sur les animaux vivants, comme Haller l'a très-bien fait observer. Ces expériences, quoiqu'au premier coup-d'œil contradictoires, ne le sont pas cependant, ainsi que j'ai eu occasion de m'en convaincre en les répétant aux diverses époques de la digestion et pendant l'abstinence de l'animal ; ce qu'on n'avait point encore fait avec précision. Voici ce que j'ai observé sur les chiens qui ont servi à mes expériences. — 1° Pendant l'abstinence, l'estomac et les intestins grêles étant vides, on trouve la bile des conduits hépatique et cholédoque jaunâtre et claire ; la surface du duodénum et du jéjunum teinte par une bile qui présente le même aspect; la vésicule du fiel très-distendue par une bile verdâtre, amère, d'autant plus foncée et plus abondante, que la diète a été plus longue. 2° Pendant la digestion stomacale, qu'on peut prolonger assez longtemps en donnant au chien de gros morceaux de viande qu'il avale sans mâcher, les choses sont à peu près dans le même état. 3° Au commencement de la digestion intestinale, on trouve la bile du conduit hépatique toujours jaunâtre, celle du conduit cholédoque plus foncée, la vésicule moins pleine et sa bile devenant

déjà plus claire. 4° Sur la fin de la digestion, et tout de suite après, la bile des conduits hépatique, cholédoque, celle contenue dans la vésicule du fiel, celle qui se trouve répandue sur le duodénum, sont absolument de la couleur de la bile hépatique ordinaire, c'est-à-dire d'un jaune clair, peu amères. La vésicule n'est qu'à moitié pleine; elle est flasque, point contractée. — Ces observations répétées un très-grand nombre de fois, prouvent évidemment que telle est, pendant l'abstinence et la digestion, la manière dont se fait l'écoulement de la bile : 1° il paraît que dans tous les temps le foie en sépare une certaine quantité, quantité qui augmente cependant durant la digestion. 2° Celle qui est fournie durant l'abstinence se partage entre l'intestin qui s'en trouve toujours coloré, et la vésicule qui la retient sans en verser aucune portion par le conduit cystique, et où, ainsi retenue, elle acquiert un caractère d'âcreté, une teinte foncée, nécessaire sans doute à la digestion qui va suivre. 3° Lorsque les aliments, ayant été digérés dans l'estomac, passent dans le duodénum, alors toute la bile hépatique, qui auparavant se partageait, coule dans l'intestin et même en plus grande abondance. D'une autre part la vésicule verse aussi celle qu'elle contient sur la pulpe alimentaire, qui s'en trouve alors toute pénétrée. 4° Après la digestion intestinale, la bile hépatique diminue, et commence à couler en partie dans le duodénum, et à refluer en partie dans la vésicule où, examinée alors, elle est claire et en petite quantité, parce qu'elle n'a encore eu le temps ni de se colorer, ni de s'amasser en abondance. — Il y a donc cette différence entre les deux biles, que l'hépatique coule presque d'une manière continue dans l'intestin, et que la cystique reflue, hors le temps de la digestion, dans la vésicule, et coule, pendant cette fonction, vers le duodénum; ou plutôt c'est le même fluide dont une partie conserve toujours le caractère qu'il a en sortant du foie : l'autre va en prendre un différent dans la vésicule. La diversité de couleur de la bile cystique, suivant qu'elle a ou non séjourné, a beaucoup d'analogie avec la couleur de l'urine, qui, plus ou moins retenue dans la vessie, se trouve plus ou moins foncée. — Quant au trajet de la bile relativement à l'estomac, je crois que ce viscère en contient dans tous les temps une certaine quantité. Pendant sa vacuité, on y trouve un mélange de sucs gastriques et de mucosités plus ou moins abondants, quelquefois mêlés de petites bulles d'hydrogène qu'on enflamme en les approchant d'une chandelle, et presque toujours teints d'une couleur jaunâtre très-marquée par la bile qui a reflué par le pylore. Haller prétend que ce reflux n'arrive pas toujours; Morgagni dit qu'il est constant sur l'homme. Je n'ai ouvert aucun chien qui ne me l'ait offert pendant la vacuité de l'estomac, surtout si elle a lieu depuis quelque temps. Les cadavres ne sont pas un très-bon moyen pour décider cette question, parce que le genre de maladie altère presque inévitablement le cours, la nature et même la couleur de la bile. Je dirai dans le volume suivant quelle conséquence on doit tirer de cette observation sous le rapport des vomissements bilieux. — Dans l'état de plénitude, le reflux de la bile m'a paru quelquefois impossible à apprécier : d'autres fois, entre la masse alimentaire et les parois de l'estomac, j'ai vu des fluides gastriques jaunâtres; jamais cette masse n'est elle-même pénétrée de cette couleur. — La bile refluant dans l'estomac m'a toujours paru être de la bile hépatique, par la teinte peu foncée de sa couleur. Je crois avoir ouvert assez d'animaux vivants pour assurer que presque jamais on ne trouve, dans l'état de santé, cette bile extrêmement verte, porracée, comme disent les médecins, qui vient manifestement de la vésicule, et qu'on vomit dans certaines affections. Le reflux de cette bile paraît être un effet de l'affection elle-même. Cette observation s'accorde avec celle faite plus haut, savoir, que la bile hépatique seule coule dans le duodénum pendant l'abstinence. Elle seule peut donc, comme on s'en assure en effet, refluer alors dans l'estomac. Pendant la digestion intestinale, où la bile cystique coule, il est évident que les aliments sortant continuellement du pylore, l'empêchent d'y entrer pour se jeter dans l'estomac : celle qu'on trouve pendant la plénitude y était donc, ou y est entrée avant que le mouvement péristaltique eût commencé à évacuer cet organe. — Lorsqu'on ouvre la vésicule du fiel sur le cadavre, on voit que la bile y présente, suivant les maladies, une foule de nuances, depuis le noir foncé comme de l'encre, jusqu'à une espèce de transparence. Doit-on s'étonner, d'après cela, si les vomissements dont le produit est la bile cystique qui a reflué dans l'estomac, contre l'ordre naturel, présen-

tent des matières de couleurs si variées?

Développement. — Chez le fœtus, le système à sang noir abdominal n'est point isolé : il ne fait qu'un avec les deux autres, au moyen de la communication du canal veineux. Il n'y a donc vraiment qu'un seul système vasculaire chez le fœtus, tandis que l'enfant qui a vu le jour en présente trois exactement isolés, deux à sang noir et un à sang rouge. — A cette époque, c'est surtout avec la veine ombilicale que le système abdominal à sang noir se continue. Le foie est un centre où tous deux arrivent de deux côtés différents, et où ils se confondent, pour ainsi dire, en un tronc commun. Les deux colonnes de sang qu'ils charrient ne se rencontrent point directement; leur double direction forme un angle très-remarquable. — Lorsqu'on examine attentivement l'embouchure du canal artériel dans le tronc de réunion de ces deux veines, on voit qu'elle s'offre naturellement au sang de l'ombilicale; que celui de la veine porte ne saurait, au contraire, y pénétrer. En effet, il y a un petit repli en forme de valvule moins marquée, il est vrai, que plusieurs autres, mais réelle cependant. Ce repli n'est autre chose qu'une espèce d'éperon très-saillant, placé entre la fin de la veine porte et le canal veineux, et qui rétrécit l'embouchure de celui-ci au point qu'elle est manifestement moins large que le calibre de son canal. Le sang venant de la veine porte et passant à côté de ce repli, l'applique contre l'embouchure, et se forme par lui-même un obstacle; celui venant de la veine ombilicale, tombant au contraire perpendiculairement sur cette embouchure, écarte son éperon et pénètre dans le canal. — Il suit de là que le canal veineux est manifestement destiné à porter dans la veine cave le résidu du sang de la veine ombilicale, je dis le résidu : en effet, comme cette veine est très-grosse et que le canal est petit en proportion de son calibre, il est évident que la plus grande partie de son sang pénètre dans le foie, par les divers rameaux qui s'enfoncent dans sa substance. — Le système vasculaire abdominal est moins développé proportionnellement chez le fœtus, que par la suite, il porte moins de sang au foie par conséquent : c'est la même disposition que pour toutes les autres veines. Cependant j'observe que ce que le foie reçoit de moins, sous ce rapport, n'est point proportionné à ce qu'il admet de plus que chez l'adulte, sous le rapport de la veine ombilicale. Ce viscère est donc habituellement pénétré, chez le fœtus, d'une quantité plus grande de fluide qu'à tous les autres âges. Voilà, 1° pourquoi sa nutrition est si développée et son volume si considérable; 2° pourquoi il est proportionnellement à ce volule, plus pesant que dans les âges suivants; 3° pourquoi, lorsqu'on le coupe par tranches, il s'en écoule une quantité de sang proportionnellement plus considérable; 4° pourquoi, comme je l'ai observé, lorsqu'on fait sécher des tranches d'un foie de fœtus, de même épaisseur que d'autres prises sur un foie d'adulte et surtout de vieillard, elles se réduisent à un volume moindre.—La disproportion de grandeur du foie du fœtus est d'autant plus marquée, qu'on est plus près de l'instant de la conception, c'est comme pour le cerveau. Plus le fœtus s'avance vers la naissance, plus son foie se rapproche des proportions qu'il aura dans l'adulte avec les autres organes. D'après les observations de M. Portal, c'est spécialement jusqu'au septième mois que le foie est prédominant. Cette circonstance paraît tenir à ce que la veine ombilicale transmet proportionnellement d'autant plus de sang au fœtus, qu'il est moins avancé en âge. — A cet âge, le sang de la veine ombilicale et celui de la veine porte se mêlent évidemment, au moins en grande partie, dans le tronc commun. Leur nature est-elle analogue? On n'a aucune donnée expérimentale sur ce point. Mais M. Baudelocque m'a dit avoir plusieurs fois observé que celui de la veine ombilicale est plus rouge, qu'il se rapproche même de la nature du sang artériel. Je n'ai pas strictement observé ce fait sur d'autres animaux que sur de petits cochons-d'Inde, où la transparence du cordon ne laisse pas voir une grande différence dans le sang des artères et de la veine ombilicale; mais cette différence peut être en effet plus sensible chez l'homme : or, dans ce cas, le sang ombilical paraît perdre cette rougeur dans le foie, car bien certainement il est uniforme au-delà de ce viscère dans la circulation du fœtus, comme je m'en suis souvent assuré. — A l'époque de la naissance, le sang cessant d'arriver par la veine ombilicale, le foie n'est plus que l'aboutissant du sang noir abdominal. Alors il arrive une espèce de révolution dans ce viscère. Les divers conduits qui lui portaient le sang ombilical ne se bouchent pas, mais ils transmettent exclusivement

celui de la veine porte, laquelle augmente un peu de capacité, parce que la digestion qui commence dans les organes gastriques, y appelle plus de sang artériel, et que par conséquent il en revient davantage par les veines. Cependant cette légère augmentation ne compense pas l'absence du sang ombilical : aussi le foie diminue-t-il proportionnellement de volume d'une manière sensible. — Quant au canal veineux, il s'oblitère par l'effet de la contractilité de tissu. Le sang arrivant par la veine porte, n'a, comme je l'ai dit, aucune tendance à y passer, parce que ce canal ne se trouve point dans sa direction : il passe plutôt dans les vaisseaux hépatiques, et la circulation du foie s'établit alors comme elle sera toujours. Voici donc la différence que la naissance apporte dans la circulation hépatique : 1° moins de sang, et une seule espèce de ce fluide abordant au foie. 2° Interruption de toute communication entre le sang noir abdominal et le général. 3° Diminution du volume proportionnel du foie. D'après cela il y a à la naissance un phénomène inverse pour cet organe et pour le poumon. Celui-ci augmente, et l'autre diminue d'activité et de volume. — La grande quantité de sang qui aborde au foie avant la naissance, et le volume de cet organe, comparés à la petite quantité de bile qui s'en échappe, sont une preuve manifeste qu'il est destiné alors à d'autres usages qu'à la sécrétion de ce fluide. Il ne peut même s'élever sur ce point aucune espèce de doute : c'est une preuve de plus que dans l'adulte la disproportion de l'organe avec le fluide, quoique moins sensible, suppose aussi dans le premier une autre fonction importante que nous ignorons. — Il doit y avoir un rapport précis entre l'oblitération du canal veineux, celle du trou botal et celle du canal artériel, entre l'activité accrue du poumon, et l'activité diminuée du foie à la naissance, etc. Nous jugeons de ce rapport sans le connaître, parce qu'un voile est encore répandu, comme je l'ai dit, sur la circulation du fœtus. J'observe seulement que la prédominance du foie avant la naissance n'en suppose aucune dans le système à sang noir abdominal ; elle est exclusivement dépendante de la veine ombilicale: aussi le volume proportionnel de cet organe va toujours en diminuant, surtout du côté gauche où se distribuait cette veine, comme l'a observé M. Portal. Il est difficile de dire l'époque à laquelle l'équilibre est généralement établi. — Dans la jeunesse, le système abdominal à sang noir est, comme le général, en faible activité. C'est vers l'époque de la trentième à la quarantième année qu'il semble entrer en plus grande action; c'est l'âge des maladies gastriques, c'est celui des hémorroïdes, de la mélancolie qui a tant de liaison avec l'état du foie.—Chez le vieillard, la dilatation du système à sang noir abdominal est beaucoup moins sensible que celle du système précédent ; il conserve à peu près le même calibre pour ses vaisseaux que dans l'âge adulte: ce qui suppose une moindre diminution dans la vitesse du cours de son sang, d'après les principes établis plus haut. Jamais il ne devient le siége d'aucune espèce d'incrustation osseuse, phénomène qui assimile évidemment sa membrane commune à celle des veines, et la distingue d'une manière spéciale de celle des artères.

SYSTÈMES CAPILLAIRES.

Les deux grands systèmes vasculaires à sang rouge et à sang noir naissent et se terminent, comme nous l'avons dit, dans des capillaires qui forment au poumon, comme dans toutes les parties, les limites qui les séparent, et où ils se changent l'un en l'autre. D'après cela, il y a évidemment deux systèmes capillaires très-distincts l'un de l'autre, et qui sont même en opposition. L'un, généralement répandu dans tout le corps, disséminé dans tous les viscères, est le siége de la transformation du sang rouge en sang noir. — L'autre, concentré uniquement dans le poumon, offre un phénomène opposé : c'est dans ses divisions que le sang noir redevient rouge. — Comme les capillaires servant d'origine et de terminaison au sang noir abdominal, se confondent de l'un et l'autre côté avec ceux du système capillaire général, puisque dans le ventre ils font suite aux artères, et que dans le foie ils donnent origine aux veines, j'en ferai abstraction dans ces considérations, pour n'avoir égard qu'à ce système capillaire général et au pulmonaire. — Ces deux systèmes capillaires, le premier surtout, méritent une attention d'autant plus particulière que, 1° la circulation y suit des lois toutes différentes de celles qui y président dans les autres parties; que, 2° la plupart des fonc-

tions importantes de la vie organique s'y passent, comme les sécrétions, la nutrition, les exhalations, etc.; que, 3° leurs petits conduits sont affectés dans une foule d'occasions par les maladies, qu'ils sont le siége des inflammations, des métastases, etc.; que 4° la chaleur animale est spécialement produite dans ces conduits, etc. — Les dernières espèces d'animaux n'ont absolument que la circulation capillaire. Leurs fluides ne se meuvent point en grandes masses dans des canaux qui les portent à toutes les parties, et les en rapportent ensuite. Ils n'ont qu'une oscillation insensible de ces fluides dans des conduits infiniment ténus et multipliés. Ce mode circulatoire est un des points de contact ou plutôt de transition, des animaux aux végétaux, lesquels dépourvus de circulation à mouvement sensible, ont évidemment, comme les zoophytes, celle à mouvement insensible et à vaisseaux capillaires.— Je vais d'abord examiner le système capillaire général; je parlerai ensuite du pulmonaire.

ART. 1er. — DU SYSTÈME CAPILLAIRE GÉNÉRAL.

Ce système existe dans tous les organes : tous sont composés en effet d'une infinité de capillaires qui se croisent, s'unissent, se séparent et se réunissent ensuite, en communiquant de mille manières les uns avec les autres. Les vaisseaux un peu considérables, ceux, parmi les artères, où le sang circule par l'influence du cœur, et ceux, parmi les veines, qui correspondent aux premiers, sont vraiment étrangers à la structure des organes : ils serpentent dans leurs intervalles, sont logés dans le tissu cellulaire qui sépare leurs lobes; mais les capillaires seuls font essentiellement partie de ces organes, sont tellement combinés avec eux, qu'ils entrent vraiment dans la composition de leur tissu. C'est sous ce rapport qu'on peut considérer avec vérité le corps animal comme un assemblage de vaisseaux vasculaires. — D'après ce premier aperçu, il est évident que l'étendue du système capillaire général est immense, qu'elle embrasse toutes les plus petites divisions de nos parties, qu'à peine peut-on concevoir quelques molécules organiques réunies sans des capillaires. Il suit de là que ce système n'est pas seulement un intermédiaire aux artères et aux veines. C'est de lui que partent tous les exhalants, tous les excréteurs, etc. C'est lui qui fournit tous les vaisseaux qui portent à nos organes la matière nutritive : on doit se le représenter existant dans les parties où les artères ne pénètrent point, comme dans celles où elles arrivent.

§ Ier. *Division générale des capillaires.* — Puisque ce système n'est pas uniquement destiné à unir les artères aux veines, à changer en rouge le sang noir, il est évident que d'autres fluides que le sang doivent y circuler : c'est en effet ce que l'observation nous prouve. Il est une foule de parties, dans l'économie animale, où des fluides blancs circulent exclusivement. On connaît les opinions hypothétiques de Boerhaave sur les artères blanches, sur les vaisseaux décroissants, etc. On trouvera dans tous les livres ces opinions : je ne dirai ici que ce que la stricte observation nous montre. Qu'il y ait dans le système capillaire général, des parties où le sang se meut spécialement, d'autres parcourues seulement par des fluides blancs, grisâtres, etc., c'est une chose qui est d'inspection, et qui n'a pas besoin de preuves. Mais quelle est la proportion de ces fluides dans les divers organes? c'est ce qu'il faut rechercher : or il est des parties où le sang domine presque exclusivement dans le système capillaire, d'autres où il existe en partie, et où il y a en partie des fluides différents, d'autres enfin où ces fluides se trouvent seuls.

Des organes où les capillaires ne contiennent que du sang. — Il paraît que dans le système musculaire, dans la rate, dans certaines parties des surfaces muqueuses, comme dans la pituitaire, etc., le sang prédomine tellement dans les conduits capillaires, que tout autre fluide y est presque étranger : aussi les injections fines démontrent peu d'autres vaisseaux; les artères et les veines s'y voient en très-grande abondance. Le sang, ou au moins sa substance colorante, y est, comme je le dirai, dans deux états différents : il stagne d'une part, et sert alors à la coloration de l'organe; il circule d'autre part, et concourt à sa nutrition, à son excitation, etc.

Des organes où les capillaires contiennent du sang et des fluides différents de lui.—Ces organes sont les plus nombreux de l'économie animale. Les os, le tissu cellulaire, les membranes séreuses, une partie du système fibreux, la peau, les parois vasculaires, les glandes,

etc., etc., présentent cette disposition d'une manière très-remarquable.—Pour donner une idée du système capillaire de ces sortes d'organes, prenons-en un où il soit facile de l'examiner, les membranes séreuses, par exemple. Lorsqu'on les met à découvert sur un animal vivant, leur transparence permet de voir d'une manière manifeste, qu'elles contiennent très-peu de sang dans leur système capillaire : il y a beaucoup de rameaux sous elles, mais ces rameaux paraissent ne leur être que contigus : par exemple, enlevez sur un petit cochon-d'Inde vivant la tunique péritonéale de l'estomac ; les artères rouges, qui au premier coup d'œil vous avaient paru inhérentes à cette tunique, restent intactes. Ces sortes de membranes doivent certainement leur blancheur ou leur couleur grisâtre au peu de sang qu'elles reçoivent de leurs petits vaisseaux, auxquels les troncs subséquents donnent naissance. Après avoir ainsi mis une membrane séreuse à découvert, pour voir la quantité de sang qui s'y trouve dans l'état naturel, irritez-la par un stimulant quelconque : au bout d'un temps plus ou moins considérable, elle se recouvrira d'une infinité de stries rougeâtres, qui seront même si multipliées, qu'elles changeront sa blancheur en la rougeur des surfaces muqueuses.—Poussez des injections fines dans un cadavre, elles rempliront tellement le système capillaire des surfaces séreuses, de celles du péritoine, par exemple, que ces surfaces seront toutes noires, et qu'elles ne paraîtront formées que par un lacis de vaisseaux, tandis que très-peu sont apparents sur le vivant, parce que ce n'est pas le sang qui les remplit. Quand nous n'aurions pas l'ouverture des animaux pour nous en assurer, les opérations chirurgicales où les intestins sont mis à découvert, le péritoine étant intact, les plaies du bas-ventre, l'opération césarienne, etc., prouveraient incontestablement que dans l'état naturel, le sang remplit dix et même vingt fois moins de vaisseaux sur les surfaces séreuses, que les injections ne nous en montrent dans leur tissu.—Examinez ces surfaces dans les inflammations chroniques et aiguës dont elles sont le siége, dans les premières surtout ; elles présentent un entrelacement vasculaire si plein de sang, que leur rouge est souvent plus foncé que celui des muscles. Tous les organes dont j'ai parlé plus haut offrent le même phénomène. Voyez ce qui arrive à la peau ; les injections fines y montrent infiniment plus de vaisseaux, que le sang n'en remplit dans l'état naturel : la face d'un enfant, bien injectée, est toute noire. Qui ne sait que souvent, par l'effet des passions, le sang remplit avec une extrême rapidité, dans la peau des joues, une foule de vaisseaux que le calme de l'âme ne rendait point apparents !—Examinez la conjonctive, si souvent prise pour exemple dans les inflammations : souvent en peu de temps elle change son blanc en un rouge vif, parce que le sang remplit des vaisseaux où auparavant il ne passait pas ; vous distinguez très-bien ces vaisseaux à l'œil nu; vous voyez que le sang accumulé dans cette membrane n'est point infiltré, mais qu'il est contenu dans des vaisseaux réels.—Je prends pour exemple les organes qui ont une de leurs surfaces libre d'adhérence, parce que l'état du système capillaire y est plus facile à distinguer ; mais les autres nous offriraient le même phénomène : nous verrions le tissu cellulaire, certains organes fibreux, etc., etc., examinés comparativement, d'une part, sur les animaux qu'on dissèque vivants, de l'autre part dans l'état inflammatoire ou après des injections fines, présenter un nombre beaucoup moindre de vaisseaux, dans le premier que dans les seconds cas. — On peut donc établir comme un fait incontestable, que, dans une foule d'organes de l'économie animale, le système capillaire général est, dans l'état ordinaire, parcouru en partie par le sang, en partie par d'autres fluides différents, qui paraissent être blancs. — Les proportions varient singulièrement : ainsi le système capillaire des membranes séreuses ne contient presque pas de sang, comme je l'ai dit ; celui de la peau en a davantage ; les surfaces muqueuses en ont encore plus, etc. Mais quel que soit ce rapport, la différence n'en est pas moins réelle dans le système capillaire.— Peut-être aussi y a-t-il habituellement dans ce système des vaisseaux vides, et qui sont destinés à recevoir les fluides en certaines circonstances : ainsi l'urètre, les conduits excréteurs dans certains cas, les orifices lactés dans les intervalles de la digestion, ne contiennent-ils rien. On conçoit même difficilement la rapidité du passage du sang dans les capillaires de la face, et dans ceux de différentes parties de la peau, si ces vaisseaux contenaient un fluide qui dût être déplacé pour céder sa place au sang. Au reste, rien de fon-

dé sur l'expérience ne peut servir à décider cette question.

Des organes où les capillaires ne contiennent point de sang. — Ces organes sont moins nombreux que les précédents. Ce sont les tendons, les cartilages, les cheveux, certains ligaments, etc. Disséqués sur un animal vivant, ces organes ne laissent échapper aucune gouttelette sanguine, et cependant il est hors de doute que des capillaires y existent; souvent les injections très-fines les y démontrent. Les inflammations remplissent aussi fréquemment de sang ces capillaires. Dans les cheveux, ce fluide y pénètre par l'effet de la plique polonaise, etc. L'apparence non vasculaire de ces organes est donc illusoire sur le vivant: c'est parce que leurs fluides sont divisés en filets trop ténus, que leur circulation y est plus lente, que leur couleur est différente du sang, qu'on ne les aperçoit pas.

§ II. *Différences des organes relativement au nombre de leurs capillaires.* — Quoique les capillaires existent partout, cependant ils sont plus ou moins nombreux suivant les divers organes: pour peu qu'on ait fait d'injections fines, on s'en est facilement assuré. Quel anatomiste n'a été frappé du nombre prodigieux de vaisseaux que ce moyen développe sur la peau, sur les surfaces séreuses, dans le tissu cellulaire, etc., en comparaison de ceux qu'il nous montre dans les organes fibreux, dans les muscles mêmes, etc.? — J'ai recherché quelle est la cause de cette différence; il ne m'a pas été difficile de la trouver, en remarquant que là où les injections développent peu de capillaires, il ne se fait que le travail nutritif, comme les os, les muscles, les cartilages, les corps fibreux, etc., en sont une preuve constante; qu'au contraire, dans tous ceux où beaucoup de fluides pénètrent, il se fait, outre la nutrition, d'autres fonctions, telles que l'exhalation et la sécrétion. Voilà pourquoi une surface séreuse, presque aussi blanche qu'un cartilage sur le vivant, devient dix fois plus noire que lui par la même injection fine; pourquoi la peau, comparée aux organes fibreux, présente le même phénomène; pourquoi, à proportion des artères qui entrent dans un muscle et dans une glande, celle-ci admet bien plus d'injections que le premier. — Ces observations qui sont constantes et invariables, prouvent que le système capillaire est d'autant plus développé dans une partie, qu'il a à y entretenir plus de fonctions. Remarquez en effet qu'il offre une espèce de dépôt où les fluides séjournent en oscillant pendant un certain temps, avant de servir à la nutrition, à l'exhalation et à la sécrétion. Là où ces trois fonctions sont réunies, il faut donc qu'il y ait plus de fluides que là où une seule se trouve; de là plus de vaisseaux capillaires.—Le système capillaire n'est donc point dans les organes en proportion de leur masse; une portion étroite de plèvre contient plus de vaisseaux qu'un tendon qui lui est dix fois supérieur sous le rapport du volume. C'est la substance nutritive qui remplit la place que ces vaisseaux n'occupent pas. — On pourrait, d'après ce que je viens de dire, diviser les systèmes en deux classes, sous le rapport du développement de leurs capillaires; placer d'un côté le séreux, le muqueux, le glanduleux, le dermoïde, le synovial, le cellulaire, etc.; de l'autre, l'osseux, le cartilagineux, le fibreux, l'artériel, le veineux, le fibro-cartilagineux, etc. La première classe l'emporte de beaucoup sur la seconde par le nombre de ses petits vaisseaux. Remarquez aussi que l'inflammation, les éruptions diverses, toutes les affections où il y a, comme on dit, afflux d'humeurs sur une partie, sont infiniment plus fréquentes dans la première que dans la seconde classe, parce que toutes ses affections siègent essentiellement dans le système capillaire qui est plus développé. — Les asphyxies, l'apoplexie et toutes les affections qui font stagner le sang noir dans le système capillaire général, prouvent la même chose: en effet, examinez la tête livide d'un asphyxié, d'un apoplectique, vous verrez que c'est spécialement dans la peau et le tissu cellulaire que le sang s'est arrêté; que les muscles, les aponévroses ne présentent, outre le sang qui s'y trouve habituellement, qu'une petite quantité de ce fluide surabondant, en comparaison de celle qu'il y a dans les premiers organes.

Remarques sur les injections.—D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que les injections fines, qui sont un moyen avantageux pour connaître le système capillaire d'un organe, ne peuvent nullement servir à déterminer quels vaisseaux de ce système admettent le sang rouge, quels sont ceux où les fluides blancs circulent uniquement. En effet, la matière injectée passe également dans les uns et dans les au-

tres, et on ne peut plus distinguer ce qui sur le vivant était très-distinct. — Il est indispensable, pour se former une idée précise et rigoureuse de la quantité de sang qui aborde à chacun des systèmes organiques pendant la vie, de disséquer ces systèmes sur des animaux vivants. J'aurai fréquemment occasion, dans cet ouvrage, de faire sentir cette vérité qui me paraît de beaucoup d'importance sous plusieurs rapports. Quelque peu qu'ait réussi une injection fine, elle montre presque toujours des vaisseaux qui existaient réellement, mais qui n'étaient pas sanguins pendant la vie. Les injections mêmes grossières de nos amphithéâtres présentent fréquemment ces phénomènes, surtout à la face, au cou, etc.; à plus forte raison si la matière injectée est très-délicate, et si elle est poussée avec adresse. Je ne puis concevoir comment les physiologistes ont toujours pris pour indice des vaisseaux sanguins, l'état des organes injectés : en ouvrant une partie quelconque d'un animal vivant, ils auraient vu manifestement combien ce moyen est illusoire. — Les injections ne sont avantageuses que pour les gros vaisseaux, où le sang circule en masse sous l'influence du cœur; dans les capillaires, jamais elles ne sauraient atteindre le point précis qui existe dans la nature. — Je voudrais que dans les amphithéâtres, après avoir fait disséquer aux élèves l'artériologie et la veinologie, on terminât leur travail sur les vaisseaux par la dissection d'un animal vivant, afin de voir la quantité de sang que chaque système a dans ses capillaires; c'est une connaissance essentielle à l'étude des inflammations, des tumeurs fongueuses, etc. Les cabinets d'anatomie où l'on garde des pièces préparées, ne servent de rien sous ce rapport; ces pièces sont même d'autant plus susceptibles de nous tromper, que leur préparation a mieux réussi.

§ III. *Des proportions qui existent, dans les capillaires, entre le sang et les fluides différents de lui.* — Dans les organes que le sang ou les fluides blancs différents de lui pénètrent isolément, il ne peut pas y avoir des variétés de proportions; mais ces variétés sont fréquentes dans ceux où les fluides se rencontrent en même temps. Dans le séreux, le dermoïde, le muqueux, etc., il y a tantôt plus, tantôt moins de petits vaisseaux pleins de sang : les joues dont je parlais tout à l'heure en sont un exemple remarquable. La moindre émotion, la moindre agitation, le moindre mouvement un peu violent, y accumulent, y diminuent, y font varier de mille manières la quantité du sang. Tout l'extérieur de la peau offre le même phénomène, quoique moins fréquemment. Que cet organe soit agacé, excité dans un point quelconque, il rougit aussitôt : il blanchit s'il est comprimé. Le froid et le chaud déterminent constamment, quand le passage de l'un à l'autre est brusque, des variétés analogues. Toutes les surfaces muqueuses présentent la même disposition : voyez le gland dans l'éréthisme du coït, ou dans la flaccidité qui succède à cet éréthisme; la différence dans la quantité de sang que sa membrane extérieure contient, est extrêmement sensible. Mettez à découvert une surface séreuse; blanche d'abord, elle offrira bientôt une foule de stries. Si on pouvait voir les capillaires de glandes, je présume qu'on découvrirait des quantités variables de sang dans ses petits vaisseaux, et que pendant le temps où les fluides sécrétés s'en échappent en abondance, leur système est plus abondamment pénétré que dans tout autre temps de celui qui en fournit les matériaux. Pourquoi les reins, le foie, ne seraient-ils pas sujets aux mêmes variétés dans la quantité de leur sang, que la surface de la peau? Est-ce que quand, par un mouvement violent, la sueur coule en abondance, l'habitude extérieure du corps plus rouge n'indique pas que le sang y est en plus grande proportion. — Cependant il faut distinguer deux choses à cet égard : ce n'est que lorsque l'abondance des sécrétions dérive d'une augmentation de vie, qu'elle suppose l'afflux de plus de sang dans le système glanduleux. Lorsque cette sécrétion augmentée provient d'un défaut d'énergie vitale, le sang n'est pas en plus grande quantité dans la glande. Même observation pour l'exhalation : ainsi, dans le cas ci-dessus, dans les accès de fièvre, etc., il aborde plus de sang dans la peau; mais lorsque la sueur dépend de la faiblesse, comme dans la phthisie, etc., il n'y a point cette accumulation de sang dans le système capillaire. Mais ceci mérite une explication plus détaillée.

Proportions diverses de sang dans les capillaires, suivant que les sécrétions et les exhalations sont actives ou passives. — J'appelle exhalations et sécrétions actives, celles qui sont précédées et accompagnées d'un déploiement

marqué des forces vitales; exhalations et sécrétions passives, celles qui présentent un phénomène opposé. Pour peu que vous examiniez les phénomènes de l'économie animale, il vous sera facile de saisir cette distinction, qui me paraît essentielle pour les maladies : or, quel que soit l'organe où vous l'étudiez, vous verrez toujours toute exhalation ou sécrétion active être précédée d'un afflux plus abondant de sang dans la partie, toute exhalation et sécrétion passives présenter un phénomène contraire. Commençons par les exhalations. 1° L'exhalation cutanée est active à la suite d'une course violente ou d'un accès de fièvre, comme je l'ai dit, à la suite de l'action du calorique sur le corps, d'un travail forcé, etc. : or la peau est alors plus épanouie et plus colorée, plus de sang y aborde, etc. Cette excitation de la peau la rend plus propre à être influencée par les agents extérieurs, à influencer à son tour les autres organes. C'est la suppression de ces sortes de transpirations qui cause tant d'accidents dans l'économie animale. Au contraire voyez l'habitude du corps dans les sueurs des phthisiques, dans celles produites par les suppurations inférieures, dans celles qui sont l'effet de la crainte, dans toutes celles qu'on nomme colliquatives, etc. ; cette habitude est plus pâle que dans l'état naturel; elle n'est point susceptible d'être influencée, parce que son activité vitale est alors peu prononcée, et que ses forces languissent. 2° Dans les exhalations des surfaces séreuses, il y en a d'essentiellement actives : telle est celle du pus; car nous verrons que la formation de ce fluide sur ces membranes est sans aucune espèce d'érosion, qu'il coule évidemment des exhalants, à la place de la sérosité; très-souvent même il coule en même temps qu'elle. Rien n'est plus fréquent en effet que les sérosités lactescentes ou purulentes qu'on trouve dans le péritoine, la plèvre, etc., soit que l'un et l'autre fluide soient exactement mêlés, soit que le pus nage en flocons dans la sérosité. Or cette exhalation active de sérosité ou de pus qui paraît être ici principalement de l'albumine coagulée, cette exhalation, dis-je, est évidemment précédée d'un amas considérable de sang dans le système capillaire, amas qui a constitué l'inflammation, et sans lequel l'exhalation n'aurait pu se faire. Voyez au contraire l'exhalation séreuse augmentée par l'affaiblissement qu'imprime aux membranes séreuses un vice organique quelconque; jamais pour fournir le fluide, le sang ne s'y amasse en plus grande quantité. Ouvrez les poches membraneuses à la fin des maladies du cœur, de la matrice, du poumon, du foie, de la rate, etc., vous les trouverez pleines d'eau, mais plus diaphanes encore qu'à l'ordinaire, parce qu'elles ont reçu moins de sang. 3° Ce que j'ai dit des exhalations séreuses, il faut le dire des celluleuses : il en est d'actives; ce sont celles du pus et de la sérosité qui l'accompagne quelquefois : d'autres sont passives; telle est la leucophlegmatie de la fin des maladies organiques. Eh bien! même observation que précédemment; amas de sang dans le système capillaire pour la première espèce, diminution de ce fluide pour la seconde. Voyez l'exhalation graisseuse : l'homme en santé qui est très-gras, a dans toute l'habitude extérieure une coloration rosée qui ressort sur ses téguments tendus par la graisse, et qui indique l'abondance du sang dans le système capillaire. Au contraire dans certains cas d'embonpoint subit à la suite des maladies, dans ce qu'on appelle fausse graisse et qu'accompagne la faiblesse, une pâleur générale coïncidant avec la bouffissure graisseuse, indique l'absence du fluide sanguin. 4° Les exhalations muqueuses offrent encore un phénomène analogue. Je prouverai bientôt que les hémorragies des surfaces muqueuses sont une véritable exhalation : or il y en a d'évidemment actives, nom que M. Pinel a même consacré dans sa Nosographie : telles sont les hémorragies nasales, pulmonaires, gastriques, utérines, etc., des jeunes gens et même des adultes. Or toutes ces hémorragies sont accompagnées d'une augmentation locale d'une chaleur plus grande, d'une coloration plus manifeste de la membrane muqueuse, par l'abondance plus grande de sang qui pénètre le système capillaire. Qui ne sait que Galien prédit une hémorragie, par la rougeur qu'il voyait sur le nez et sur l'œil du malade? D'un autre côté, voyez les hémorragies des surfaces muqueuses, qui surviennent à la suite des maladies longues, l'hémoptysie qui termine les maladies du cœur, l'hématémèse, effet des affections organiques du foie, les hémorragies du canal intestinal, si fréquentes à la fin de toutes les longues maladies organiques du bas-ventre, etc., les hémorragies nasales dans certaines fièvres essentiellement adynamiques, celles qui

surviennent dans le scorbut sur diverses surfaces muqueuses, sur les gencives surtout, etc. ; toutes ces hémorragies qui sont véritablement passives ne sont point accompagnées de cette congestion sanguine préliminaire dans les capillaires, de cette activité d'action vitale accrue : on dirait que c'est le sang qui transsude comme sur le cadavre, à travers les pores qui n'ont plus assez de force pour le retenir. Cette distinction est si vraie, que, sans la faire en théorie, les médecins s'y conforment dans leur pratique. On saigne pour arrêter une hémoptysie active, mais irez vous saigner pour arrêter celle qui arrive dans les maladies chroniques de la poitrine ? Même observation dans toutes les hémorragies : elles exigent des moyens absolument opposés, suivant qu'elles sont actives ou passives ; remarque applicable du reste à toutes les maladies qui présentent ou des exhalations, quel que soit leur siége, ou des sécrétions augmentées. Ce n'est pas le phénomène qu'on combat, c'est la cause qui l'a produit. On diminue les forces, quand la sérosité s'amasse dans la poitrine, à la suite d'une pleurésie ; on les augmente, quand elle s'y accumule par suite d'une maladie du cœur, du poumon, etc. — Ce que je viens de dire des exhalations s'applique aux sécrétions. Les glandes muqueuses versent une plus grande quantité de fluides de deux manières, tantôt par irritation, tantôt par défaut de force. Quand cela arrive aux intestins, il en résulte dans le premier cas le dévoiement par irritation, dans le second, le colliquatif. Or il paraît que le sang aborde en plus grande abondance à la glande, dans l'un que dans l'autre cas. Son augmentation est hors de doute dans la plupart des catarrhes aigus, où il y a sécrétion active de mucus ; sa diminution ou du moins sa non augmentation n'est pas moins sensible dans une foule de catarrhes chroniques, où on peut considérer la sécrétion comme passive. On sait que l'abondance des urines, de la bile, suppose tantôt une action augmentée, tantôt une action diminuée du rein et du foie. Est-ce qu'il n'y a pas une surabondance de semence par excès de vie, et un écoulement contre nature par atonie ? Tous les fluides sécrétés présentent la même disposition : or, suivant ces deux causes opposées de la surabondance des fluides sécrétés, le système capillaire des glandes est certainement pénétré d'une quantité différente de sang. Quoique le phénomène soit le même, le traitement dans les maladies où il se manifeste, est, comme dans les cas précédents, absolument opposé, suivant que l'accroissement ou la diminution locale de la vie, concourt à le produire.

Conséquences des remarques précédentes. — D'après tout ce que je viens de dire, il est évident que dans les organes où le système capillaire contient en partie du sang, et en partie des fluides différents, la proportion du premier avec les autres est infiniment variable ; que mille causes dans l'état de santé, comme dans celui de maladie, en appelant dans l'organe une quantité plus ou moins considérable de fluide, peuvent remplir plus ou moins son système capillaire. — Les troncs et branches qui vont se rendre à un organe, sont-ils plus ou moins dilatés, suivant que le système capillaire de cet organe est plus ou moins rempli de sang ; par exemple, quand les glandes muqueuses versent leur fluide en plus grande quantité, les branches voisines sont-elles plus pleines ? Quelques expériences que j'indiquerai dans la suite ne semblent pas le prouver.

§ IV. *Des anastomoses du système capillaire général.* —Tout ce que nous venons de dire jusqu'ici suppose évidemment une libre communication établie entre toutes les parties du système capillaire ; cette communication est en effet évidemment démontrée par l'observation. Lorsqu'on examine une surface séreuse injectée, et dont le système capillaire est plein, on voit que ce système est un véritable réseau à mailles fines, et où aucun filet vasculaire ne parcourt un chemin de plus de deux lignes, sans communiquer avec les autres. Le passage est donc constamment ouvert entre la portion qui reçoit du sang, et celle qui admet des fluides différents de lui. La même disposition s'observe dans le système dermoïde, dans les origines du muqueux, etc., et dans tous ceux en général où le système capillaire contient du sang et des fluides blancs. — D'un autre côté, les organes où on ne trouve que des fluides blancs, communiquent évidemment avec ceux qui les avoisinent et où se trouve du sang ; ceux où le sang paraît couler seul, présentent la même disposition. — Il faut donc concevoir le système capillaire comme un réseau général répandu partout dans le corps, qui communique d'un côté dans chaque organe,

et d'un autre côté d'un organe à un autre. Sous ce rapport, il y a de la tête aux pieds une anastomose générale, une communication libre pour les fluides. C'est comme cela qu'on peut concevoir la perméabilité du corps, et non sous le rapport du tissu cellulaire, où les fluides séreux et graisseux stagnent seuls.— Comme les artères se jettent dans le système capillaire, et que les veines, les exhalants, les sécréteurs en partent, il est évident que d'après cette manière de concevoir le système capillaire, tous ces vaisseaux doivent communiquer les uns avec les autres; qu'en poussant un fluide ténu par les artères, il doit sortir par les excréteurs, par les exhalants, et revenir par les veines, après avoir traversé le système capillaire : c'est en effet ce qui arrive. Sous ce rapport, des milliers de voies sont constamment ouvertes au sang pour s'échapper hors de ses vaisseaux, lesquels communiquent aussi partout au dehors, et ne présentent dans leur cavité aucun obstacle mécanique au sang, que la vie seule retient dans les limites de sa circulation. Les suintements cadavériques, par les exhalants, les excréteurs et les veines, sont si connus, tant d'anatomistes en ont rapporté des exemples, que je crois être dispensé de les présenter en détail. On a donc vu les injections fines pleuvoir sur les membranes séreuses, sur le péricarde, la plèvre, le péritoine, etc., transsuder par les surfaces muqueuses, par la peau même. On les a vues s'écouler par les uretères, par les conduits pancréatiques, biliaires, salivaires, etc. Haller, à l'article de chaque organe, ne manque point de rapporter de ces sortes d'exemples, qui prouvent la communication des artères avec tous les autres vaisseaux, par le moyen du réseau capillaire. Quel anatomiste n'a pas fait revenir quelquefois les injections, même grossières, par les veines? La communication de ces vaisseaux avec les artères, à travers le système capillaire, est maintenant un axiome anatomique. On s'en est beaucoup occupé dans un temps. On a demandé s'il y avait un intermédiaire entre les artères et les veines : l'inspection prouve que le système capillaire est seul cet intermédiaire. — D'après cela, il faut se représenter le système capillaire comme une espèce de réservoir général, où les artères abordent d'un côté, et d'où sortent de l'autre, dans tous les organes, les exhalants nutritifs, dans quelques-uns certains exhalants particuliers, comme ceux de la sueur, de réservoir commun, si je puis m'exprimer la lymphe, de la graisse, etc. ; dans d'autres les vaisseaux sécréteurs, etc. C'est un ainsi, où entre le sang rouge et d'où sortent le sang noir, les fluides exhalés, les sécrétés, etc.—Cette idée n'est point une supposition ; les injections dont je parlais tout à l'heure en sont la preuve la plus manifeste. Qu'on ne dise pas, que c'est une transsudation cadavérique, analogue à celle de la bile à travers la vésicule du fiel : s'il en était ainsi, non seulement les fluides ténus injectés sortiraient par les excréteurs, les exhalants, et reviendraient par les veines, mais en suintant à travers les pores, ils rempliraient tout le tissu cellulaire. Au contraire, rien ne s'échappe dans le tissu cellulaire, autour des vaisseaux par où passe l'injection : donc il y avait une continuité de conduits de l'artère qui a reçu le fluide, à l'excréteur, à l'exhalant ou à la veine qui le transmet. — Ce sont les communications du système capillaire qui expliquent comment la peau devient livide dans l'endroit sur lequel un cadavre a long-temps été couché, sur le dos, par exemple ; comment, en renversant un cadavre de manière à ce que la tête soit pendante, celle-ci se gorge de fluide; comment, au contraire, en plaçant debout le cadavre d'un apoplectique, d'un asphyxié, etc., le système capillaire de la face se débarrasse en grande partie du sang qui l'infiltrait ; comment un érysipèle disparaît sur le cadavre, lorsque le sang arrêté pendant la vie sur une portion de la peau, par l'action vitale, se dissémine après la mort dans toutes les parties environnantes ; comment toute espèce de rougeur analogue de la peau, et même des surfaces séreuses, disparaît, parce que le sang se répand par les communications du système capillaire dans les organes voisins. Pendant la vie, l'action tonique retenait le fluide dans une partie déterminée : abandonné à sa pesanteur, et aux autres causes physiques, après la mort, il disparaît bientôt de la partie où il était accumulé, à cause des innombrables communications du système capillaire général. — J'observe à ceux qui ouvrent des cadavres, que ces considérations méritent une très-grande importance. Ainsi il ne faudrait pas juger de la quantité de sang qui pénétrait le péritoine ou la plèvre enflammés, par celle qu'on observe vingt-quatre heures après la mort : l'irritation locale était une cause permanente

qui fixait le sang dans la partie; cette cause ayant cessé, il s'en échappe. Une membrane séreuse peut avoir été très-enflammée pendant la vie, et présenter presque son aspect naturel après la mort: c'est comme dans l'érysipèle. J'aurais été tenté souvent de prononcer, d'après l'ouverture des cadavres, la non-existence d'une affection qui avait été réelle. La même remarque s'applique au tissu cellulaire, aux surfaces muqueuses enflammés, etc. Voyez un sujet mort d'une angine qui pendant la vie avait donné la teinte rouge la plus foncée aux piliers du voile, au voile lui-même, et à tout le pharynx: eh bien! après la mort, les parties ont presque repris leur couleur naturelle.— J'observe à cet égard qu'il faut distinguer les affections aiguës des chroniques. Par exemple, dans les inflammations chroniques de la plèvre, du péritoine, etc., la rougeur reste la même après la mort, parce que le sang s'est pour ainsi dire combiné avec l'organe; il en fait partie comme il fait partie des muscles dans l'état naturel. De même les affections chroniques de la peau, des surfaces muqueuses, retiennent à peu près, après la mort, le sang qu'elles avaient pendant la vie; au lieu que dans les affections aiguës, le sang retenu momentanément par l'irritation, s'échappe dès que la vie à laquelle est liée cette irritation a cessé. Ces principes sont susceptibles d'être appliqués à une foule de maladies; je le répète, ils sont d'une importance extrême dans les ouvertures cadavériques. Leur négligence m'a souvent induit en erreur dans les commencements, sur l'intensité et même l'existence des inflammations aiguës, dont les organes que j'examinais avaient été le siége.

§ V. *Comment, malgré la communication générale du système capillaire, le sang et les fluides différents de lui restent isolés.*— Puisque sur le cadavre, et par conséquent pendant la vie, il n'y a dans le système capillaire aucun obstacle organique à la communication des fluides à travers ses petits rameaux; puisque le réseau général que forment ces vaisseaux est partout libre, comment se fait-il donc que le sang ne passe point dans la partie destinée aux fluides blancs? comment se fait-il que ceux-ci ne pénètrent point celles où le sang doit circuler? Pourquoi ce fluide ne sort-il pas par les exhalants, par les excréteurs, puisque ces conduits communiquent médiatement avec les artères par les anastomoses du système capillaire? Cela dépend uniquement du rapport qui existe entre la sensibilité organique de chaque partie du système capillaire, et le fluide qu'elle contient. Celle qui renferme le sang trouve dans les autres fluides des irritants qui la font resserrer à leur approche; et réciproquement là où d'autres fluides se trouvent, le sang serait hétérogène. Pourquoi la trachée admet-elle l'air et repousse-t-elle tout autre fluide? Pourquoi les lactés ne choisissent-ils que le chyle dans les matières intestinales? Pourquoi ces matières ne s'introduisent-elles point dans les divers conduits excréteurs qui s'ouvrent sur les intestins? Pourquoi la peau n'absorbe-t-elle que certaines substances, et repousse-t-elle les autres, etc.? Tout cela dépend de ce que chaque partie, chaque portion d'organe, chaque molécule organique a, pour ainsi dire, son mode de sensibilité, qui n'est en rapport qu'avec une substance, et qui repousse les autres.—Mais comme ce mode de sensibilité est singulièrement sujet à varier, son rapport avec les substances étrangères à l'organe change aussi: ainsi, telle partie du système capillaire qui rejetait le sang, l'admet à l'instant où sa sensibilité a été exaltée. Irritez une partie de la peau, elle rougit à l'instant: le sang y afflue; tant que l'excitation dure, il y séjourne; dès qu'elle a cessé, il disparaît. Quel que soit le moyen extérieur qui exalte ainsi la sensibilité cutanée ou muqueuse, on observe le même phénomène. Il dépend de nous, sous ce rapport, d'appeler plus ou moins de sang dans telle ou telle partie du système capillaire. Approchez la main du feu, le calorique exalte la sensibilité de son système, plus de sang y aborde; retirez-la, cette propriété reprend son type naturel, et le sang est revenu à sa quantité ordinaire. Les organes intérieurs qui sont soumis à moins de causes d'excitation, éprouvent moins de variétés dans leur système capillaire; mais cependant on en observe encore beaucoup, et toutes dérivent du même principe.— Il n'en est donc pas d'une suite de conduits organisés, comme d'un assemblage de tuyaux inertes. Dans ceux-ci il faut des obstacles mécaniques pour empêcher la communication des fluides les uns avec les autres; là où il y a communication de conduits, il y a communication de fluides. Au contraire, dans l'économie vivante, c'est la vitalité propre dont chaque conduit est animé, qui sert d'obsta-

cle, de limite aux divers fluides; cette vitalité remplit les fonctions des diverses machines que nous plaçons dans les tubes communiquants, pour les isoler les uns des autres. Tout vaisseau organisé est donc véritablement actif; il admet ou rejette les fluides qui y abordent suivant qu'il peut ou non en supporter la présence. Toute disproportion de capacité est étrangère à ce phénomène : un vaisseau en aurait quatre fois plus que les molécules d'un fluide, qu'il refuse de les admettre si ce fluide est hétérogène à sa sensibilité. C'est sous ce point de vue que la théorie de Boerhaave offrait un grand défaut.— A l'époque où ce médecin écrivait, les forces vitales n'avaient point encore été analysées. Il fallait bien employer les forces physiques pour expliquer les phénomènes vitaux : d'après cela, il n'est pas étonnant que toutes ses théories aient été si incohérentes. En effet, les théories empruntées dans les phénomènes vitaux, des forces physiques, présentent la même insuffisance qu'offriraient les théories empruntées, dans les phénomènes physiques, des lois vitales. Que diriez-vous si, pour expliquer le mouvement des planètes, des fleuves, on se servait de l'irritabilité, de la sensibilité? vous ririez : riez donc aussi de ceux qui, pour expliquer les fonctions animales, employent la gravité, l'impulsion, l'inégalité de la capacité des conduits, etc.— Remarquez que les sciences physiques n'ont fait de progrès que depuis qu'on a analysé les lois simples qui président à leurs innombrables phénomènes. De même, observez que la science médicale et physiologique n'a des fondements réels dans ses explications, que depuis qu'on a analysé les lois vitales, et qu'on les a montrées comme étant partout les principes des phénomènes. Voyez avec quelle facilité tous ceux des sécrétions, des exhalations, des absorptions de l'inflammation, de la circulation capillaire, etc., se rallient aux mêmes principes, découlent des mêmes données, en les faisant dériver tous de leur cause réelle, des modifications diverses de la sensibilité des organes qui les exécutent. Au contraire, voyez comment chacune présentait une difficulté nouvelle, lorsque les causes mécaniques étaient tout pour leur explication.— D'après ce que nous avons dit plus haut, il est donc évident que dans les innombrables variations dont les fluides du système capillaire sont susceptibles, par rapport aux portions diverses de ce système qu'ils remplissent, il y a toujours des variations antécédentes dans la sensibilité des parois vasculaires; ce sont ces variétés qui déterminent les premières.— C'est spécialement dans le système capillaire et dans sa circulation, que les variations de la sensibilité organique des vaisseaux déterminent des variétés dans le trajet des fluides; car, comme je l'ai observé dans les gros troncs artériels et veineux, dans le cœur, etc., les fluides sont en masses trop considérables, et ils sont agités d'un mouvement trop fort, pour être ainsi immédiatement soumis à l'influence des parois vasculaires. Aussi, quand la nature veut empêcher les fluides de communiquer dans les troncs, elle place entre eux des valvules, ou autres obstacles analogues, lesquelles deviennent inutiles dans le système capillaire. — Quoique la disposition anatomique soit la même sur le vivant et sur le cadavre, il y a donc une très grande différence dans le trajet des fluides à travers le système capillaire, chez l'un et l'autre. Poussez, dans l'aorte d'un animal où vous interromprez la vie en ouvrant cette artère pour lui adapter un robinet, divers fluides ténus; jamais vous ne les verrez remplir le système capillaire, pleuvoir par les exhalants, les excréteurs, etc., comme lorsque le sujet aura été depuis plusieurs heures privé de la vie. La sensibilité organique inhérente aux parties, repousse l'injection; celle-ci ne peut circuler que dans les gros troncs, où il y a un large espace. J'ai injecté, dans d'autres vues, un très grand nombre de fois, des fluides, par les artères et par les veines : or, jamais le système capillaire ne se remplit de ces fluides; ils ne circulent que dans les gros vaisseaux, quand l'animal peut les supporter. M. Buniva a fait aussi des expériences comparatives sur les injections pratiquées sur les animaux vivants et sur ceux privés de vie; il a éprouvé chez les uns une résistance qui a été nulle chez les autres : or, cette résistance, elle existe dans le système capillaire, dont les vaisseaux refusent d'admettre un fluide auquel leur sensibilité organique n'est point accommodée.

§ VI. *Conséquences des principes précédents, relativement à l'inflammation.* — D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est facile, je crois, de concevoir ce qui se passe dans les phénomènes inflammatoires, considérés en général. — Une partie est-elle irritée d'une manière quelconque, aussitôt sa sensibi-

lité organique s'altère; elle augmente. Etranger jusque-là au sang, le système capillaire se met en rapport avec lui, il l'appelle pour ainsi dire; celui-ci y afflue, et y reste accumulé, jusqu'à ce que la sensibilité organique soit revenue à son type naturel. — La pénétration du système capillaire par le sang, est donc un effet secondaire dans l'inflammation. Le phénomène principal, celui qui est la cause de tous les autres, c'est l'irritation locale qui a changé la sensibilité organique : or, cette irritation locale peut être produite de diverses manières; 1° par un irritant immédiatement appliqué, comme par une paille sur la conjonctive, par les cantharides sur la peau, par des vapeurs âcres sur la surface muqueuse des bronches ou des fosses nasales, par l'air atmosphérique sur tout organe intérieur mis à découvert, comme on le voit dans les plaies, etc.; 2° par continuité d'organes, comme quand une partie de la peau, de la plèvre, etc., étant enflammée, celles qui sont voisines s'affectent aussi, et que le sang y afflue, comme quand un organe étant malade, celui qui est voisin le devient, par les communications cellulaires; 3° par sympathies : ainsi la peau étant saisie par le froid, la plèvre s'affecte sympathiquement; sa sensibilité organique s'exalte; le sang y pénètre aussitôt de toute part. Que cette propriété soit exaltée d'une de ces trois manières, dans le système capillaire, c'est absolument la même chose pour les phénomènes qui en résultent. Par exemple, que dans la plèvre elle s'exalte parce que l'air est en contact avec cette membrane par une plaie de poitrine, parce que le poumon qu'elle recouvre a été préliminairement affecté, ou parce que le froid a surpris la peau en sueur; l'effet est à peu près analogue, sous le rapport de l'abord du sang dans le système capillaire. — C'est donc le changement qui survient dans la sensibilité organique, qui constitue l'essence et le principe de la maladie; c'est ce changement qui fait qu'une douleur plus ou moins vive est bientôt ressentie dans la partie : alors la sensibilité, d'organique qu'elle était, devient animale. La partie était sensible à l'impression du sang, mais ne transmettait point cette impression au cerveau : alors elle la transmet, et cette impression devient douloureuse. Irritez la plèvre intacte sur un animal vivant; il ne souffre point : irritez-la au contraire pendant l'inflammation, il donne les marques de la plus vive douleur, Qui ne sait que le plus souvent et presque toujours, une douleur plus ou moins vive se manifeste dans la partie enflammée, quelque temps avant qu'elle ne rougisse? Or cette douleur est l'indice de l'altération qu'éprouve la sensibilité organique; cette altération subsiste souvent quelque temps sans produire d'effet; celui-ci, qui est surtout l'afflux du sang, est consécutif. — Il en est de même de la chaleur. Je dirai plus bas comment elle est produite. Il suffit ici de montrer qu'elle n'est, comme le passage du sang dans le système capillaire, qu'un effet du changement survenu dans la sensibilité organique de la partie : or, cela est évident, puisqu'elle est toujours consécutive à ce changement. — Il arrive donc, dans l'inflammation, exactement l'inverse de ce que Boerhaave croyait. En effet, le sang accumulé, suivant lui, dans les vaisseaux capillaires, et poussé *à tergo* par le cœur, comme il le disait, était vraiment la cause immédiate de l'affection, au lieu que, d'après ce que je viens de dire, il n'en est que l'effet. — Pour peu que nous réfléchissions aux innombrables variétés des causes qui peuvent altérer la sensibilité organique du système capillaire, il sera facile de concevoir de quelles innombrables variations l'inflammation est susceptible, depuis la rougeur momentanément survenant et disparaissant dans les joues, par une influence directe ou sympathique exercée sur leur système capillaire, jusqu'au phlegmon ou à l'érysipèle les plus considérables. On pourrait faire une échelle d'intensité pour les inflammations. En prenant les cutanées pour exemples, on verrait au bas les rougeurs qui naissent et disparaissent tout-à-coup par la moindre excitation externe sur le système dermoïde, que nous sommes maîtres de produire à volonté sous ce rapport, et où il n'y a qu'afflux du sang; puis celles un peu plus intenses, qui déterminent les efflorescences cutanées de quelques heures, mais que la fièvre n'accompagne pas; puis celles qu'un jour voit naître et cesser, auxquelles se joint un peu de fièvre; puis les érysipèles du premier ordre; puis celles plus intenses, jusqu'à celles que la gangrène termine promptement. Tous ces degrés divers ne supposent pas une nature différente dans la maladie; le principe en est toujours le même : toujours il y a, 1° augmentation antécédente de sensibilité organique, ou altération de cette propriété; 2° afflux du

sang seulement si l'augmentation est peu marquée ; afflux du sang, chaleur, pulsation, etc., si elle l'est davantage, etc. Quant à la fièvre, elle est un phénomène général à toute affection locale aiguë un peu vive ; elle paraît dépendre du rapport singulier qui lie le cœur à toutes les parties ; elle n'a de particulier, dans l'inflammation, que la modification particulière qu'elle y prend. — L'afflux du sang dans la partie irritée arrive dans l'inflammation, comme dans une coupure. Dans celle-ci le point divisé a été irrité par l'instrument ; aussitôt tout le sang du voisinage afflue, et s'échappe par la blessure. Cet afflux est un résultat si évident de l'irritation, que, dans une coupure légère, le sang ne sort presque pas à l'instant même de la division des téguments, parce que peu de ce fluide se trouve à l'endroit divisé ; mais un instant après, l'irritation qui a été ressentie, produit son effet, et il coule en quantité disproportionnée à la coupure. — Quand l'altération de la sensibilité organique qui produit l'inflammation, n'offre des variétés que dans son intensité, l'inflammation elle-même ne diffère que par des degrés divers d'intensité. Mais souvent la nature de l'altération est différente ; un caractère adynamique s'y mêle fréquemment : la partie présente alors une teinte plus obscure, une chaleur moins vive, etc. D'autres modifications s'y remarquent également : or, toutes dépendent de la différence des altérations qu'éprouve la sensibilité organique : au moins ces altérations précèdent toujours. — L'influence de ces altérations n'est pas moins marquée quand l'inflammation se termine, que quand elle commence. Si la sensibilité organique a été si exaltée qu'elle se soit pour ainsi dire épuisée, alors le solide meurt, et le fluide, qui n'est plus dans un organe vivant, se pourrit bientôt. Examinez les phénomènes de toute gangrène ; certainement la putréfaction n'est que consécutive : il y a toujours, 1° abandon des solides par les forces vitales ; 2° putréfaction des fluides. Jamais la première chose n'est consécutive à la seconde. Quand la sensibilité organique commence à diminuer, le sang appelé par l'inflammation peut déjà bien tendre à la putréfaction ; mais toujours le défaut de ton du solide précède. Il en est de ce phénomène local, comme du général qui a lieu dans la fièvre adynamique. Il est incontestable que, dans cette fièvre, le sang tend à se décomposer, à se putréfier ; je dirai plus, qu'il présente souvent une putréfaction commençante. Eh bien! l'indice de l'altération de ce fluide est toujours l'état général des forces des solides ; ceux-ci ont préliminairement perdu leur ressort ; les symptômes de faiblesse se sont annoncés avant ceux de putridité. Tous les fluides animaux tendent naturellement à la putréfaction, qui y arrive inévitablement quand la vie abandonne les solides où ils circulent. A mesure que les forces diminuent dans les solides, cette tendance peut donc se manifester. Un commencement de putréfaction dans les humeurs, pendant la vie, n'est donc pas un phénomène général plus invraisemblable, que le phénomène local dont nous avons parlé, savoir, que le sang d'une partie enflammée commençant à se putréfier, et la partie à devenir fétide par conséquent, avant que la sensibilité organique ait entièrement abandonné le solide. Ce n'est que quand elle n'y existe plus, que cette putréfaction devient complète ; mais alors elle est extrêmement rapide, parce qu'elle avait commencé pendant la vie. De même le cadavre de certaines fièvres adynamiques se putréfie avec une promptitude étrangère aux cadavres morts d'autres maladies, parce que la putréfaction avait véritablement commencé avant la mort. — Les inflammations à teinte livide, à chaleur peu marquée, à prostration de force dans la partie, à terminaison par gangrène, sont visiblement à la fièvre adynamique très-prononcée, ce que le phlegmon est à la fièvre inflammatoire, ce que l'irritation des premières voies, qu'on appelle disposition bilieuse, est à la fièvre meningo-gastrique, etc. Je crois que si on examinait attentivement les affections locales et les fièvres générales, on trouverait toujours une espèce de fièvre correspondant, par sa nature, à une espèce d'affection locale. Mais revenons à l'inflammation. — Si elle se termine par suppuration, il est évident qu'il y a encore altération nouvelle de la sensibilité organique pour produire du pus. Même phénomène dans l'induration. La terminaison se fait-elle par résolution, c'est que cette sensibilité revient à son type naturel. Examinez bien les phénomènes inflammatoires dans leur succession, vous verrez que toujours un état particulier dans cette propriété, précède les changements qu'ils nous offrent. — Quand nos médicaments

sont appliqués sur une partie enflammée, ce n'est pas sur le sang qu'ils agissent ; ce n'est pas en tempérant la chaleur ; ce n'est pas en relâchant. Les expressions *ramollir*, *détendre*, *relâcher* les solides, sont inexactes, parce qu'elles sont empruntées des phénomènes physiques. On relâche, on ramollit un cuir sec en l'humectant ; mais on n'agit sur les organes vivants, qu'en modifiant leurs propriétés vitales. Remarquez que, quoiqu'on commence déjà à reconnaître l'empire de ces propriétés dans les maladies, le langage médical est encore tout emprunté des théories qui dérivaient des principes physiques pour l'explication de phénomènes morbifiques. Nous sommes à une époque où la manière de s'exprimer sur ces phénomènes a besoin d'être changée ; je ne parle pas ici des dénominations des maladies. Certainement tout médicament émollient, astringent, résolutif, relâchant, fortifiant, etc., employé dans différentes vues sur une partie enflammée, n'agit qu'en modifiant différemment de ce qu'elle était, la sensibilité organique. C'est comme cela que nos médicaments guérissent ou souvent aggravent les maladies. — D'après tout ce que nous venons de dire, il est évident que ce sont les solides qui jouent le premier rôle dans l'inflammation, et que les fluides n'y sont que secondaires. Les auteurs modernes ont bien senti cette vérité, et tout de suite ils ont fait jouer, sous ce rapport, un grand rôle aux nerfs ; mais nous avons vu que ceux-ci paraissent étrangers à la sensibilité organique, qu'ils le sont même en effet d'après la plus rigoureuse observation. L'influence nerveuse, celle au moins que nous connaissons dans les autres parties, est, dans l'inflammation, comme dans la sécrétion, l'exhalation et la nutrition, presque entièrement nulle. Il y a, dans cette affection, altération de la sensibilité organique, et voilà tout. — L'espèce de sang varie dans l'inflammation, et à cet égard, voici une règle, je crois, généralement constante : toutes les fois que la sensibilité organique est très-exaltée, que la vie est augmentée, qu'il y a un surcroît de forces dans la partie enflammée, c'est le sang rouge qui séjourne dans le système capillaire ; alors il y a toujours chaleur très-vive. Au contraire, quand l'inflammation se rapproche du caractère adynamique, elle devient terne, livide ; les capillaires paraissent remplis de sang noir ; la chaleur est moindre. En général, une couleur vive, rutilante, dans toutes les éruptions analogues aux tumeurs inflammatoires, annonce l'exaltation de la sensibilité organique. Toute couleur livide, au contraire, indique sa prostration : les pétéchies sont livides ; les taches scorbutiques le sont ; la lividité est dans les tumeurs l'avant-coureur de la gangrène. Voulez-vous savoir quand le froid agit comme stimulant ? C'est quand il rougit le bout du nez, des oreilles, etc. Quand ces parties deviennent livides, d'autres phénomènes annoncent en même temps que son action est sédative. Cela se rallie à mes expériences sur la vie et la mort, qui ont prouvé que le sang noir interrompt partout les fonctions, affaiblit, anéantit même le mouvement des parties, lorsqu'il y arrive par les artères.

Différences de l'inflammation, suivant les divers systèmes. — D'après ce que nous avons dit sur l'inflammation, elle a pour siége le système capillaire, pour principe une altération dans la sensibilité organique de ce système, pour effet l'afflux du sang dans des vaisseaux auxquels il était étranger, un accroissement consécutif de calorique, etc. Donc, là où le système capillaire est le plus prononcé, où la sensibilité organique est la plus marquée, l'inflammation doit être plus fréquente : c'est ce qui est en effet. C'est spécialement dans les systèmes cellulaire, séreux, muqueux, dermoïde, qu'on la remarque : or, les injections fines nous montrent dans ces systèmes un réseau capillaire infiniment supérieur à celui des autres. D'un autre côté, comme il y a non seulement la nutrition, mais encore l'exhalation et souvent la sécrétion dans ces systèmes, il y faut plus de sensibilité organique, propriété d'où dérivent toutes ces fonctions. — Au contraire, l'inflammation est rare dans les systèmes musculaire, osseux, cartilagineux, fibreux, artériel, veineux, etc., où il existe peu de capillaires, et où la sensibilité organique ne présidant qu'à la nutrition, se trouve nécessairement à un moindre degré. — D'un autre côté, comme les capillaires font partie intégrante du système où ils se trouvent, et que chaque système a son mode particulier de sensibilité organique, il est évident que la leur doit participer à ce mode : or, comme c'est sur cette propriété que roulent tous les phénomènes inflammatoires, ils

doivent présenter un aspect tout différent dans chaque système. C'est en effet ce dont nous aurons occasion de nous convaincre dans l'examen de chacun. Je ne présenterai ici qu'en général ce point de vue essentiel, sur lequel les auteurs n'ont point insisté. — Prenons d'abord les systèmes les plus exposés à l'inflammation : nous verrons que le phlegmon est le mode inflammatoire du cellulaire, que l'érysipèle est celui du dermoïde, que le catarrhe est celui du muqueux. Nous n'avons point encore de nom général pour exprimer celui du séreux; mais qui ne sait combien il diffère des autres ? — Dans les systèmes rarement sujets à l'inflammation, on connaît infiniment moins cette affection que dans les précédents ; mais il est hors de doute qu'elle diffère essentiellement. Comparez à la longueur, à la fixité de celle des os, la rapidité et la mobilité de celle des muscles, ou plutôt des corps fibreux dans le rhumatisme. — Les résultats de l'inflammation ne varient pas moins que sa nature : si la résolution ne survient pas, chacun a son mode de suppuration. Comparez le pus de l'érysipèle, celui du phlegmon, l'humeur lactescente ou floconneuse des membranes séreuses, l'humeur blanchâtre, grisâtre et de consistance muqueuse, qui s'échappe des membranes de même nom à la suite du catarrhe, la sanie noirâtre des os en suppuration, etc., etc. Nous verrons certains organes ne pas suppurer, comme les corps fibreux. — La gangrène une fois survenue, est partout la même, puisqu'elle n'est que l'absence de la vie, et que tous les organes morts ont les mêmes propriétés. Mais suivant la somme de sensibilité organique que chaque système a en partage, il est plus ou moins disposé à mourir ainsi à la suite de l'inflammation, au milieu des autres qui restent en vie. Qui ne sait que le charbon, qui frappe bientôt de mort la partie où il se trouve, n'attaque que certains systèmes; que l'osseux, le cartilagineux, le nerveux, etc., en sont toujours exempts, etc. ? — Le vice essentiel de toute doctrine médicale, est de considérer les maladies trop abstractivement : elles se modifient tellement dans chaque système, que leur aspect est tout différent. Qu'on me passe cette expression : c'est bien toujours le même individu ; mais en entrant dans chaque système, il y prend un masque différent, au point souvent que vous ne le reconnaîtriez pas. Quand la médecine sera-t-elle assez avancée pour que le traitement coïncide avec ces variétés ? Certainement il faut un traitement général de l'inflammation ; mais il doit se modifier différemment, suivant qu'on l'applique au phlegmon, à l'érysipèle, au catarrhe, etc. — Voici encore une preuve bien évidente de ce caractère propre que prend l'inflammation dans chaque partie. On sait avec quelle facilité et quelle rapidité le sang afflue dans un point déterminé de la peau par une irritation quelconque : piquez, frottez un peu fortement un point de cet organe, il rougit à l'instant même. Cela a lieu aussi, quoique moins sensiblement, sur les surfaces muqueuses. Eh bien ! cela ne s'observe point également sur les séreuses ; je m'en suis assuré un grand nombre de fois sur les animaux vivants, où je mettais ces surfaces à découvert pour les irriter de diverses manières. L'afflux sanguin n'y suit point tout à coup l'irritation ; il y a toujours un intervalle plus ou moins considérable entre l'un et l'autre ; le moins, c'est d'une heure.

§ VII. *Structure, propriétés des capillaires.* — Quelle est la structure des capillaires ? Telle est leur ténuité, que nous ne pouvons évidemment avoir, sur ce point, aucune espèce de donnée fondée sur l'expérience et sur l'inspection. Seulement il est très-probable, il est certain même, que cette structure se modifie différemment dans chaque organe, qu'elle n'est point la même dans les tendons, les aponévroses, les muscles, etc., qu'elle participe réellement à la nature de l'organe, dont elle fait partie intégrante. — La membrane qui tapisse les excréteurs, les artères, les veines, les exhalants, vaisseaux qui vont se rendre dans le système des capillaires, ou qui en naissent, est bien conforme à celle de ces capillaires ; mais elle n'est pas certainement la même. — C'est la diversité de structure des capillaires, suivant les organes où ils se trouvent, qui influe essentiellement sur la différence que présentent les propriétés vitales, la sensibilité organique et la contractilité organique insensible en particulier, dans chaque système où on les examine : de là des modifications particulières dans toutes les maladies auxquelles président ses propriétés, et qui siégent spécialement dans les capillaires, telles que les inflammations, les tumeurs, les hémorragies, etc., etc. — La diversité de struc-

ture du système capillaire devient quelquefois manifeste à l'œil. Ainsi la rate, le corps caverneux, au lieu d'offrir, comme les surfaces séreuses, un réseau vasculaire où le sang oscille en divers sens, suivant le mouvement qu'il reçoit, ne présentent que des tissus spongieux, lamelleux, encore peu connus dans leur nature, où le sang paraît stagner souvent, au lieu de se mouvoir, etc.

§ VIII. *De la circulation des capillaires.* — Les phénomènes circulatoires sont de deux sortes dans le système capillaire : 1° il y a le mouvement des fluides ; 2° les altérations qu'ils y subissent.

Mouvement des fluides dans le système capillaire. — Ces fluides sont, 1° le sang ; 2° d'autres différents de lui par leur composition, quoique nous ne connaissions que leurs différences d'apparence. Examinons les lois du mouvement de chaque espèce. — Le sang, une fois arrivé dans le système capillaire, est manifestement hors de l'influence du cœur, et ne circule plus que sous celle des forces toniques ou de la contractilité insensible de la partie. Pour peu qu'on examine les phénomènes de ce système capillaire, on se convaincra facilement de cette vérité, que Bordeu a commencé le premier à bien faire sentir. Le système capillaire est vraiment le terme où s'arrête l'influence du cœur. Voilà pourquoi tous les vaisseaux qui partent de ce système présentent, dans leur fluide, un mouvement qui ne correspond point à celui des artères qui s'y rendent. 1° Cela est hors de doute pour les veines, d'après ce que nous avons dit. 2° Cela n'est pas moins réel pour les excréteurs. L'augmentation des sécrétions ne coïncide point avec l'augmentation de l'action du cœur, ni leur diminution avec la diminution des battements. Qui ne sait, au contraire, que souvent dans les violents accès de fièvre, où l'agitation est extrême dans le sang artériel, toutes les glandes semblent resserrer leur couloir, et qu'elles ne versent rien ? 3° Il en est de même de toutes les exhalations : ce n'est pas quand la fièvre est dans toute sa force qu'on sue le plus ; c'est au contraire quand elle est un peu tombée, comme on le dit. Les hémorragies ne sont visiblement qu'une exhalation : or, qui ne sait que souvent le pouls est dans une faiblesse extrême, quand le sang coule en abondance des surfaces muqueuses de la matrice, des narrines, des bronches, etc.? Qui ne sait, au contraire, que dans les agitations extrêmes du cœur, le plus souvent le sang ne coule pas par les exhalants? Est-ce que la vitesse du pouls augmente pendant la menstruation? C'est la rougeur du système capillaire, l'abondance du sang dans ce système, qui est souvent, comme je l'ai dit, l'avant-coureur des hémorragies actives ; mais jamais ce n'est l'augmentation d'action du cœur. Souvent les tumeurs fongueuses, les chairs molasses qui s'élèvent sur les plaies de mauvaise nature, les polypes, etc., versent du sang : or, jamais le cœur n'est pour rien dans ces hémorragies, qui partent manifestement du système capillaire. Qui ne sait que souvent, lorsque les exhalants versent abondamment des fluides séreux sur la membrane de ce nom, dans la production des hydropisies, le cœur est, comme toutes les autres parties, dans une inertie réelle d'action? — Puis donc que tous les vaisseaux sortant du système capillaire, n'offrent dans leurs mouvements aucune espèce d'harmonie avec ceux du cœur, il est évident que l'influence de cet organe sur le mouvement des fluides s'est interrompue, a fini dans le système capillaire. — Voyez la nutrition; c'est évidemment le système capillaire qui en distribue partout les matériaux qu'il a reçus par l'impulsion du cœur : or, l'influence de celui-ci ne s'étend point jusqu'à l'endroit où la matière nutritive est déposée. En effet, son impulsion, partout égale et uniforme, pousse avec une force à peu près égale le sang à toutes les parties, à quelques exceptions près indiquées plus haut pour le fœtus. Or, la nutrition est au contraire extrêmement inégale ; à un âge, c'est une partie qui prend plus d'accroissement, qui reçoit plus de matière nutritive, par conséquent; à un autre âge, c'est un autre organe. C'est le premier et le principal phénomène de l'accroissement, que cette inégalité. — De même, comment accommoder avec l'impulsion unique et uniforme du cœur dans toutes les parties, l'inflammation, la production des dartres, des éruptions diverses, etc., qui se manifestent dans un endroit déterminé ? Est-ce que l'inflammation se présenterait sous des dehors si différents, suivant le système qu'elle occupe, si le cœur seul présidait à son développement? Toutes les différences entre les catarrhes, les érysipèles, les phlegmons, etc., devraient s'é-

vanouir ; il n'y aurait plus que celle du voisinage plus ou moins grand du cœur. — Cessons donc de considérer cet organe comme l'agent unique qui préside et au mouvement des gros vaisseaux et à celui des petits, qui dans ces derniers poussant le sang en abondance dans une partie, y produit l'inflammation, qui par son impulsion cause les diverses éruptions cutanées, les sécrétions, les exhalations, etc. Toute la doctrine des mécaniciens reposait, comme on sait, sur cette extrême étendue qu'ils avaient donnée au cœur pour ses mouvements. — Il y a manifestement deux genres de maladies relatives à la circulation : 1° celles qui troublent la générale ; 2° celles qui affectent la capillaire. Les différentes fièvres forment spécialement le premier genre ; les éruptions diverses, les tumeurs, les inflammations, etc., produisent le second : or, quoique beaucoup de rapports lient le second au premier, il n'en est point essentiellement dépendant ; en voici la preuve : les fièvres ne peuvent évidemment exister que dans les animaux à gros vaisseaux, dans ceux où les fluides se meuvent en masse ; elles sont nécessairement étrangères aux zoophites et aux plantes, qui ne jouissent que de la circulation capillaire : or, cependant ces dernières classes d'animaux et tous les végétaux sont sujets à toutes les affections qui troublent la circulation capillaire. Ainsi voit-on s'élever sur les plantes une foule de tumeurs ; ainsi leurs plaies se réunissent-elles ; ainsi deux portions de la même contractent-elles ensemble des adhérences, comme la greffe le prouve. Sans doute les maladies qui siègent dans leur système capillaire, sont différentes de celles des animaux, par leur marche, leur nature ; mais elles présentent toujours le même caractère général, parce qu'elles dérivent des mêmes propriétés, de la sensibilité organique et de la contractilité insensible. — Puisque les maladies du système capillaire ne sont point essentiellement liées à celles du système vasculaire général, elles n'en dépendent donc pas : donc la circulation du premier n'est qu'indirectement subordonnée à celle du second. Voilà pourquoi les deux circulations peuvent se séparer, pourquoi plus de la moitié des êtres organisés n'ont que la capillaire. C'est celle qui est la plus importante, puisqu'elle verse immédiatement les matériaux de la nutrition, de l'exhalation, de l'absorption : aussi existe-t-elle chez tous les êtres organisés. On n'en conçoit aucun sans elle, parce qu'on n'en conçoit aucun qui ne se compose et ne se décompose habituellement par la nutrition. — D'après tout ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que le sang, arrivé dans le système capillaire, ne s'y meut que par l'influence tonique des solides : or, comme la moindre cause altère, change leurs propriétés, il y est sujet à une infinité de mouvements irréguliers. La moindre irritation le fait reculer, avancer, dévier à droite, à gauche, etc. Dans l'état ordinaire, il se meut bien en général d'une manière uniforme des artères vers les veines ; mais à chaque instant il peut trouver des causes d'oscillations irrégulières dans ses innombrables anastomoses : de là, comme nous l'avons vu, la nécessité de ces dernières. Ces oscillations irrégulières du mouvement du sang dans le système capillaire, sont sensibles à l'œil armé d'un microscope. Elles se sont présentées cent fois à Haller, à Spallanzani et à d'autres dont les expériences sont trop connues pour que je les rapporte ici. Ils ont vu les globules avancer, reculer, se mouvoir en une foule de directions opposées sur les animaux à sang rouge et froid, dont ils irritaient le mésentère ou toute autre partie transparente. Dans les animaux à sang rouge et chaud, dans ceux même où le mésentère est presque aussi transparent que celui des grenouilles, comme dans les petits cochons d'Inde, il m'a paru infiniment plus difficile de bien suivre les mouvements du sang des capillaires. — Au reste, il est facile de voir que tous les phénomènes des inflammations, des éruptions diverses, des tumeurs, etc., sont spécialement fondés sur cette susceptibilité du sang, dans le système capillaire, de se porter en une infinité de directions différentes, suivant les endroits où l'irritation l'appelle. — D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident qu'il est des temps où le sang traverse avec moins de rapidité le système capillaire ; qu'il en est d'autres où il s'y meut avec promptitude. Comment le rapport se conserve-t-il donc toujours le même entre le sang artériel et le sang veineux? Le voici : les oscillations irrégulières n'arrivent presque jamais que dans une partie déterminée du système capillaire ; dans aucun cas la totalité n'est entièrement troublée : ainsi, si le sang

se meut avec plus de lenteur dans le système cutané capillaire, il augmente de vitesse dans le cellulaire, le musculaire, etc. — Telle est en effet une loi constante dans les forces vitales, que si elles augmentent d'un côté en énergie, elles diminuent de l'autre : on dirait qu'il n'y en a qu'une somme répandue dans l'économie animale ; que cette somme peut bien se répartir avec des proportions différentes, mais non augmenter ou diminuer en totalité. Ce principe est un résultat si manifeste de tous les phénomènes de l'économie, que je me crois dispensé de l'appuyer sur de nombreuses preuves : or, en partant de lui comme d'une chose incontestable, il est évident qu'une portion du système capillaire, n'augmentant d'action qu'aux dépens des autres portions, la somme totale de sang transmise des artères dans les veines, reste toujours à peu près la même. Tous les systèmes sont donc, pour ainsi dire, sous ce rapport, les suppléants les uns des autres : que rien ne passe par les capillaires de l'un, cela est égal, si les capillaires de l'autre transmettent une somme de fluide double de celle de l'état ordinaire. — Voyez le sang des capillaires cutanés avant l'accès de fièvre intermittente ; il se retire pour ainsi dire de ces capillaires ; toutes les surfaces qu'il rougissait pâlissent : eh bien ! les capillaires des autres systèmes suppléent au défaut momentané d'action de ceux-ci. Qui sait si, dans une foule de circonstances où la peau rougit beaucoup, si quand beaucoup de sang la pénètre, il n'y a pas dans les autres systèmes une pâleur analogue à celle de la peau pendant le froid des fièvres? Non seulement je crois cela très-probable, mais je n'en doute nullement. Certainement les capillaires extérieurs contiennent plus de sang en été, tandis que ceux des systèmes intérieurs en reçoivent plus en hiver. Il y a donc des variétés continuelles dans le mode du passage de ce fluide à travers le système capillaire général ; chaque système en transmet tour à tour plus ou moins, suivant qu'il est affecté. — Lorsqu'on voit les glandes verser souvent, en un temps assez court, une énorme quantité de fluide, les exhalants séreux, cutanés, muqueux, etc., en fournir également des proportions bien supérieures à l'état naturel, on est étonné que la circulation puisse continuer en même temps avec la même précision ; on ne l'est pas moins sans doute lorsqu'on voit, au contraire, toutes les évacuations se supprimer, et que rien ne sort des solides animaux : or, dans tous ces cas, c'est le système capillaire, dont les forces différemment modifiées dans les diverses parties, rétablissent l'équilibre général qui se perdrait inévitablement alors, si le cœur était l'agent d'impulsion qui poussât au dehors les fluides sécrétés et exhalés, et qui transmît le sang noir dans les veines. — Quelquefois cependant il arrive un trouble presque général dans le système capillaire, surtout à l'extérieur ; c'est dans les vicissitudes subites de l'atmosphère. Quoique les lois vitales président essentiellement à la circulation capillaire, cependant le degré de pression de l'air environnant peut la modifier jusqu'à un certain point : la preuve en est dans les ventouses ou dans tout autre moyen qui fait subitement le vide sur une partie du corps ; alors les humeurs pressées dans les environs par l'air extérieur, nullement comprimées au contraire au niveau de la ventouse, soulèvent et distendent considérablement la peau. Eh bien ! les vicissitudes subites de l'atmosphère font pour tout le corps, quoiqu'à un beaucoup moindre degré, l'effet de la ventouse. Si l'air est raréfié, tout le système capillaire extérieur s'engorge davantage; les veines même sous-cutanées se gonflent : une partie très-considérable du sang éprouve donc un trouble dans son mouvement, entre les deux systèmes à sang rouge et à sang noir. L'harmonie, la correspondance de ces deux systèmes est troublée ; de là le malaise, les sentiments de pesanteur, etc., dont un changement subit d'atmosphère nous débarrasse tout à coup. — L'évacuation du sang établit aussi des différences, quoique moindres, dans le système capillaire. La saignée est de deux sortes : l'une diminue le sang de la circulation des gros troncs ; et alors quelquefois c'est le rouge, comdans l'artériotomie ; mais le plus souvent c'est le noir qu'on évacue : l'autre extrait le sang de la circulation capillaire ; c'est celle qu'on fait par les sangsues, les ventouses, etc. Chacune apporte un changement différent dans le cours du sang. Les médecins se sont beaucoup occupé autrefois de savoir quelle veine on doit saigner. Je crois qu'il serait bien plus important de savoir quand il faut agir par la saignée sur la circulation générale, quand il faut agir

au contraire sur la capillaire. Dans une foule d'engorgements locaux, ne croyez pas diminuer la quantité de sang dans une partie du système capillaire, en diminuant la masse de ce fluide dans les gros troncs; il y aurait un quart de moins de sang qu'il n'y en a alors dans l'économie, que, si une partie est irritée, il en affluera autant à cette partie. Au contraire, vous doubleriez par la transfusion, la masse de ce fluide dans un animal, que des inflammations locales ne naîtraient pas chez lui, parce qu'il faut une irritation préliminaire pour que le sang aborde, afflue dans une partie déterminée du système capillaire. — Les fluides différents du sang qui circulent dans le système capillaire, 1° sont manifestement comme lui hors de l'influence du cœur. 2° L'influence des forces toniques président à leurs mouvements. 3° Ceux-ci sont sujets, par conséquent, à des oscillations irrégulières, suivant que les capillaires sont différemment affectés. — Nous ignorons la nature de la plupart de ces fluides, parce qu'ils ne peuvent point être soumis à nos expériences. Ce sont eux qui pénètrent les ligaments, les tendons, les aponévroses, les cheveux, les cartilages, les fibro-cartilages, une partie des surfaces séreuses, muqueuses, cutanées, etc. Ils communiquent avec le sang dont ils émanent par les systèmes capillaires, se meuvent ensuite dans les leurs. Dans la plupart des organes où ils existent seuls, comme dans ceux qu'on nomme blancs, ils affectent beaucoup de lenteur dans leur mouvement, parce que la sensibilité de ces organes est obscure et lente. Aussi les tumeurs diverses à la formation desquelles ils concourent, présentent-elles, comme nous le verrons, une marche presque toujours chronique. — Il survient souvent dans l'économie animale de ces tumeurs qu'on nomme communément lymphatiques, quoique nous ignorions entièrement la nature des fluides qui les forment. Elles occupent spécialement le voisinage des articulations; mais quelquefois ce sont uniquement les cartilages, le tissu cellulaire, les os, etc., qui sont le siége de ces tumeurs blanches, dont il serait bien essentiel d'assigner les caractères distinctifs, de ceux des tumeurs où le sang entre spécialement.

Phénomènes de l'altération des fluides dans le système capillaire.— Nous venons de nous occuper des phénomènes du mouvement des fluides dans le système capillaire général : traitons maintenant des changements qu'ils y éprouvent dans leur nature. — Le sang offre un grand phénomène dans le système capillaire général : de rouge qu'il était dans les artères, il devient noir. Comment ce phénomène a-t-il lieu ? Cela ne peut arriver évidemment que de deux manières, savoir : ou par une addition, ou par une soustraction de principes. Se charge-t-il d'hydrogène et de carbone? dépose-t-il seulement l'oxigène dans les organes? ces deux causes sont-elles réunies pour lui donner sa noirceur? Je crois qu'il sera difficile de prononcer jamais sur ces questions qui ne me paraissent susceptibles d'aucune expérience positive. Cependant en voyant le sang artériel fournir à tous les organes les matériaux de leur sécrétion, de leur nutrition, de leur exhalation, il est à présumer qu'il laisse plutôt qu'il ne prend, dans ces organes, le principe de sa coloration. — Quelquefois le sang rouge traverse, sans perdre sa couleur, le système capillaire ; par exemple, lorsqu'il a très-long-temps coulé noir par une veine, on l'en voit quelquefois sortir rouge, ou presque rouge, un peu avant que de cesser de couler. En ouvrant la veine rénale, j'ai deux ou trois fois fait cette observation, qui, je crois, a été indiquée par quelques auteurs. — Le sang se noircit plus ou moins dans le système capillaire général. Pour peu que vous ayez observé de saignées, vous avez vu sans doute dans les maladies des variétés sans nombres dans la couleur du sang qui jaillit de la veine. Ce fluide sort-il avec une noirceur différente de chaque partie du système capillaire? Il ne m'a pas paru que la différence soit très-grande sous ce rapport. J'ai plusieurs fois eu occasion d'ouvrir les veines rénales, saphènes, jugulaires, etc., le sang m'a semblé partout à peu près de même couleur. J'ai voulu voir si le sang revenant d'une partie enflammée est plus ou moins noir ; j'ai donc fait au membre postérieur d'un chien plusieurs plaies, proche les unes des autres, et je les ai laissées au contact de l'air. Au bout de trois jours, temps auquel l'inflammation a paru marquée, j'ai ouvert en haut du membre malade et du membre sain les saphènes et les crurales, pour en examiner comparativement le sang; aucune différence ne m'a paru sensible. Il n'y a pas long-temps que j'ai fait saigner un homme qui avait un panari avec un en-

gorgement inflammatoire de toute la main, et de la partie inférieure de l'avant-bras : son sang m'a paru de la même couleur qu'à l'ordinaire. Cependant, comme les veines rapportent aussi le sang des parties non enflammées, il faudrait des recherches encore plus immédiates. — Un objet qui mériterait d'être fixé avec précision, ce sont les cas où, dans les maladies générales, il y a une altération de la couleur forcée du sang, et les symptômes avec lesquels telles ou telles altérations coïncident. Jusqu'ici, nous en sommes bornés à savoir qu'il est plus foncé en certains cas, et plus clair dans d'autres.

§ IX. *Des capillaires considérés comme siége de la production de la chaleur.* — Tout le monde connaît les innombrables hypothèses faites sur la production de la chaleur animale par les médecins mécaniciens. Les chimistes modernes, en montrant l'insuffisance de ces théories, leur en ont substitué une qui ne présente pas moins de difficultés. Le poumon est considéré par eux comme le foyer où se dégage le calorique, et les artères comme des espèces de tuyaux de chaleur qui la répandent dans tout le corps. La production de ce grand phénomène appartient donc uniquement, selon eux, au système capillaire pulmonaire. Je crois, au contraire, j'enseigne depuis que je fais des cours de physiologie, et je disais même avant d'en faire, que c'est dans le système capillaire général qu'il a son siége. — Je ne m'occuperai point ici à réfuter l'hypothèse des chimistes. Quand on met d'un côté tous les phénomènes de la chaleur animale, de l'autre cette hypothèse, elle paraît si insuffisante pour les expliquer, que je crois que tout esprit méthodique peut le faire sans moi. Ces phénomènes sont les suivants: — 1° Tout être vivant est organisé, animal ou végétal, a une température propre. 2° Cette température est à peu près la même dans tous les âges chez les animaux. 3° Elle est absolument indépendante de celle de l'atmosphère ; elle reste la même dans un milieu plus chaud comme dans un plus froid. 4° Le calorique se dégage souvent dans l'état de santé plus abondamment dans certaines parties que dans d'autres. 5° Dans l'inflammation il y a dégagement local sensiblement plus considérable. 6° Les forces vitales, la tonicité surtout, ont sur le dégagement du calorique l'influence la plus marquée. 7° Chaque organe a sa température particulière, et c'est de toutes ces températures partielles que résulte la générale. 8° Souvent il y a une connexion immédiate entre les phénomènes respiratoires et circulatoires, et ceux de la production du calorique : les premiers, venant à augmenter, les seconds augmentent aussi en proportion. D'autres fois ce rapport n'existe point. — Si, au-dessous de ces phénomènes, vous mettez la théorie de Lavoisier, Crawfort, etc., je ne crois pas que vous puissiez la faire cadrer avec eux, et concevoir comment le calorique, dégagé dans le système capillaire pulmonaire, puisse se répandre, comme ils l'entendent, dans l'économie animale. Au contraire, en admettant que ce fluide se dégage dans le système capillaire général, on le comprend facilement ; mais exposons auparavant cette manière de concevoir la production de la chaleur animale. — Le sang puise dans deux sources principales les substances qui réparent les pertes qu'il a faites. Ces sources sont, 1° la digestion ; 2° la respiration : l'une verse le chyle dans le sang, l'autre y verse divers principes aériens. Quelquefois l'absorption cutanée y introduit diverses substances. Le mélange du sang avec les substances nouvelles qu'il reçoit, constitue l'hématose. Or ces substances nouvelles apportent sans cesse, dans ce fluide, de nouveau calorique ; car, comme tous les corps en sont pénétrés, il ne peut guère y avoir addition d'une substance au sang, sans addition de ce principe. Dans l'hématose, le calorique se combine donc avec le sang, mais ne se met point dans l'état libre ; il fait corps avec le fluide ; il est un de ses éléments. — Ainsi chargé de calorique combiné, le sang arrive dans le système capillaire ; là, il l'abandonne partout où il éprouve des transformations. En effet, c'est dans ce système qu'il se change en substance nutritive, en celle des sécrétions, en celle des exhalations, etc. Toutes les fonctions où ce fluide change de nature, où certains principes s'en séparent pour constituer certaines substances spécialement destinées à tels ou tels usages, dégagent nécessairement de son calorique. Dire précisément comment cela arrive, si c'est plus dans les altérations intérieures qu'éprouve le sang pour fournir à la nutrition, que dans celles destinées à fournir à la sécrétion ou à l'exhalation, c'est ce que je ne sais pas. Seulement voici le principe général ; il présente trois choses : 1° entrée

du calorique dans le sang avec toutes les substances qui réparent ses pertes ; 2° circulation en état combiné du calorique nouvellement entré ; 3° dégagement de ce fluide combiné, pour former du calorique libre par les transformations, par les altérations diverses que le sang éprouve dans le système capillaire général, pour former les matériaux de diverses fonctions. — Le dégagement du calorique est donc un phénomène exactement analogue à ceux dont le système capillaire général est le siége. En effet, dans la nutrition, il y a de même, 1° combinaison des substances étrangères nouvelles avec le sang ; 2° circulation dans les gros vaisseaux de ces substances combinées ; 3° isolement de la substance nutritive pour pénétrer les organes. De même encore, les éléments des fluides sécrétés se combinent, puis circulent combinés, puis sortent du sang pour être rejetés au dehors. De même enfin, tout fluide exhalé se combine, circule, puis se sépare du sang. — D'après cela, il est évident que, 1° l'entrée des substances étrangères dans le sang par la respiration, par la digestion ou même l'absorption cutanée ; 2° la combinaison de ces substances avec le sang dans l'hématose ; 3° leur circulation dans le système artériel, sont trois phénomènes généraux communs aux sécrétions, aux exhalations, à la nutrition et à la calorification ; qu'on me passe ce terme, car la production de la chaleur est une fonction, et non une propriété ; voilà pourquoi je crois que le mot *caloricité* est impropre à l'exprimer. — Le calorique arrive donc au système capillaire combiné avec la matière des sécrétions, avec celles des exhalations et celles de la nutrition. Le sang est le fluide commun qui résulte de toutes ces combinaisons. Dans le système capillaire général, chaque partie se sépare ; le calorique, pour se répandre dans tout le corps et sortir ensuite au dehors ; les fluides des sécrétions pour sortir par les glandes ; ceux des exhalations pour s'échapper par leurs surfaces respectives ; les nutritifs pour séjourner dans les organes. — Il me semble qu'une explication qui présente la nature suivant toujours une marche uniforme dans ses opérations, tirant des mêmes principes tous ces résultats, présente d'avance un degré de probabilité étranger à celle qui nous la montre isolant pour ainsi dire ce phénomène de tous les autres, par la manière dont elle le produit. — Quelle que soit la manière dont le calorique entre dans le corps, cela est indifférent. Les végétaux qui n'ont point de poumon, mais des trachées et des absorbants, les poissons qui ont des branchies, ont une température indépendante. Pour que la chaleur soit produite, il suffit que des substances étrangères soient sans cesse assimilées aux humeurs des corps organisés, et qu'après cette assimilation, ces humeurs, qu'elles soient du sang, comme dans les animaux à sang rouge, chaud ou froid, qu'elles soient de nature différente, comme dans ceux à fluides blancs et dans les plantes ; il suffit, dis-je, que les humeurs éprouvent dans le système capillaire différentes transformations. — La respiration combine plus de calorique avec le sang ; par conséquent il y a un dégagement plus considérable de ce principe dans les animaux qui respirent par des poumons, que dans les autres : et même dans les premiers, plus les poumons sont grands, plus il y a de calorique dégagé, comme le prouve la comparaison des oiseaux, des quadrupèdes, des cétacés dans les poissons, etc. Mais certainement ces variétés ne sont relatives qu'à l'intensité de la température : de là les animaux à sang froid et ceux à sang chaud. Les phénomènes généraux du dégagement de la chaleur restent toujours les mêmes, et dans les animaux à poumons, et dans ceux qui en manquent, et dans les plantes. — D'après ces principes, il est facile de concevoir la plupart des phénomènes de la chaleur animale. — Le dégagement du calorique est toujours subordonné à l'état des forces vitales. Suivant que la tonicité languit ou est exaltée dans une partie, celle-ci est plus ou moins chaude. Cette dépendance où est la chaleur de l'état des forces de la partie, est un fait que toutes les maladies et tous les phénomènes de santé nous présentent ; il est aussi réel pour la chaleur, que pour les exhalations et les sécrétions. L'afflux plus grand de sang dans la partie enflammée et le plus grand dégagement de calorique, l'augmentation de ce dégagement dans la matrice, dans le nez, et la menstruation, les hémorragies actives nasales, etc., l'ardeur de la poitrine et les hémorragies actives pulmonaires, etc., sont les effets d'une même cause, savoir, de l'augmentation des forces vitales de la partie. En général, toutes les fois que la tonicité augmente beaucoup, la chaleur augmente aussi : voilà pourquoi il y en a un plus grand dégagement dans presque toutes

les sueurs, les hémorragies, et même les sécrétions actives ; tandis que ce fluide n'est pas surabondant dans les sueurs, dans les hémorragies, dans les sécrétions que nous avons appelées passives, quelle que soit la quantité de fluide séparée du sang par celles-ci. — Chaque système a son mode particulier de chaleur. Certainement il se sépare moins de calorique dans les cheveux, les ongles, l'épiderme, que dans tout autre système. Les organes blancs, comme les tendons, les aponévroses, les ligaments, les cartilages, etc., en fournissent aussi moins probablement que les muscles. Examinez les pattes des oiseaux, où il n'y a que ces parties blanches, elles sont bien moins chaudes que le reste du corps. — On n'a pas encore analysé la différence de chaleur de chaque système situé à l'intérieur ; je suis persuadé que si on le faisait avec précision, en isolant ceux qui peuvent l'être, de manière à ce qu'ils communiquent par les vaisseaux, on observerait que chacun sépare une quantité différente de calorique ; que par conséquent il y a autant de températures particulières dans la température générale, qu'il y a de systèmes organisés. — Je suis persuadé que les ligaments, les cartilages, etc., se rapprochent sous ce rapport des organes des animaux à sang froid, et que si l'homme était composé d'organes analogues à ceux-là, il serait bien inférieur en température à ce qu'il est naturellement. Les systèmes qui dégagent le plus de calorique, en communiquent à ceux qui en dégagent moins. Si les cheveux étaient au milieu du corps, ils seraient aussi chauds que les parties voisines, quoique leur température soit indépendante ; ils restent toujours inférieurs à celle du corps, parce qu'ils sont isolés. Chaque système a donc son mode propre de chaleur, comme chaque glande a son mode propre de sécrétion, chaque surface exhalante son mode propre d'exhalation, chaque tissu son mode propre de nutrition ; et tout cela dérive immédiatement des modifications que les propriétés vitales ont dans chaque partie. — C'est en vertu de ce mode de chaleur particulier à chaque système, que chacun fait naître, pour ainsi dire, un sentiment différent dans son inflammation. Comparez la chaleur âcre et mordicante de l'érysipèle à celle du plegmon, certaines chaleurs sourdes, obtuses, avant-coureurs des affections organiques, aux chaleurs aiguës des inflammations diverses ; appliquez la main sur la peau dans les différentes fièvres, vous verrez que chacune est presque marquée par un mode particulier de chaleur. Les corps animaux seuls présentent ces variétés de nature dans la chaleur ; les minéraux n'offrent que des variétés d'intensité. — On conçoit, d'après les principes exposés ci-dessus, non seulement les altérations locales de chaleur, mais encore le trouble général qui survient dans son dégagement, par l'effet d'une foule de maladies, soit que ce dégagement augmente, soit qu'il diminue, soit qu'il affecte des irrégularités, comme dans certaines fièvres ataxiques, dans la phthisie où la paume des mains et la face sont plus chaudes en certains cas, etc. Qui ne sait que souvent les extrémités étant glacées, le malade sent une chaleur intérieure extraordinaire? Il suffit que les forces du système capillaire soient différemment modifiées, pour que la chaleur se modifie aussi différemment. — Remarquez en effet que les altérations de la chaleur dans les maladies sont aussi fréquentes que celles des sécrétions, des exhalations, et qu'elles offrent toujours, comme ces dernières, un trouble précurseur dans les forces vitales. Que les chimistes appliquent leurs théories à ces changements morbifiques de la chaleur, ils y trouveront nécessairement un écueil insurmontable ; au lieu qu'en concevant ce phénomène comme je l'ai dit, ces changements sont une conséquence nécessaire de l'état où les forces vitales se trouvent alors. — Quand on court avec vitesse, que le sang est violemment agité dans un accès de fièvre, il se dégage plus de calorique que dans tout autre temps. Cela prouve-t-il que ce soit la circulation générale qui serve au dégagement du calorique, que ce dégagement ait lieu dans les gros vaisseaux? Non, pas plus que dans ce cas, l'abondance de la sueur prouve que le cœur en pousse la matière au dehors. Fortement excité par le choc du sang rouge qui est subitement accru, le système capillaire et l'exhalant sont forcés d'augmenter leur action : or, un double effet en résulte : 1° dégagement plus grand de calorique ; 2° exhalation augmentée. — Si la chaleur est précipitée quand la respiration se fait plus rapidement, cela paraît uniquement dépendre de ce que celle-ci n'est presque jamais accélérée, sans que la circulation le soit aussi. Cela est si vrai, que si vous faites pendant long-temps des inspirations et expirations successives plus rapides, la chaleur n'augmentera pas. D'ail-

leurs, pourquoi la chaleur s'accroît-elle actuellement par la précipitation de la respiration? Sans doute parce que plus d'air entrant, dans un temps donné, le poumon absorberait plus d'oxigène, et par conséquent, selon l'opinion des chimistes, plus de calorique se dégagerait. Mais qu'on présente plus ou moins de ce principe au sang, il n'en absorbe pas davantage. Dans l'inspiration ordinaire, l'air en contient beaucoup plus qu'il n'en peut passer dans ce fluide. Lorsqu'on le fait respirer pur à un animal, le sang ne rougit pas plus, parce qu'il en passe toujours la même quantité. De même, vous aurez beau présenter quatre fois plus qu'à l'ordinaire de substance nutritive aux voies alimentaires, il ne se formera pas plus de chyle, les lactées n'en absorberont pas davantage; seulement il y aura plus d'excréments, ou le vomissement rendra le superflu. — L'état de la respiration n'influe donc point sur la chaleur actuelle du corps, elle n'y concourt qu'en introduisant habituellement une quantité plus ou moins considérable de calorique combiné. C'est comme cela que les animaux qui respirent le plus, ont le plus de chaleur habituelle. — Comment un animal, respirant un air très-froid, mangeant des aliments presque privés de calorique, etc., dans les latitudes australes, peut-il avoir aussi chaud que dans les climats brûlants? C'est que ce n'est pas le calorique libre contenu dans les parties, mais le combiné qui, s'introduisant dans le sang avec les substances étrangères, fournit les matériaux de celui qui se dégage dans le système capillaire général. Or, le calorique combiné est absolument indépendant de la température. Autant de feu jaillit de la même pierre, par le briquet, dans les pays les plus froids, que dans les plus chauds. — Tout le calorique combiné avec le sang rouge ne se dégage pas pendant que ce fluide traverse le système capillaire général; il en reste encore de combiné avec le sang noir. Voilà pourquoi, dans les premiers moments de l'asphyxie, et avant que la mort soit survenue, quoique, par l'interruption de la respiration, tout le sang qui arrive par les artères dans les capillaires soit noir, cependant la chaleur continue encore d'avoir lieu pendant quelque temps. Lors même que le contact du sang noir a interrompu toutes les grandes fonctions, celles du cerveau, des muscles, du cœur, du poumon, etc., il paraît que le sang noir éprouve encore alors, pendant quelque temps, une espèce d'oscillation dans le système capillaire, par laquelle il se dégage un peu de calorique. Voilà comment les asphyxiés par le charbon, les pendus, les animaux péris dans le vide, les apoplectiques, etc., conservent très-long-temps leur chaleur après la mort, comme tous les médecins l'ont observé.—Ce phénomène n'est point, du reste, particulier au cas qui nous occupe. En ouvrant des cadavres à l'Hôtel-Dieu, j'ai observé que le temps de la perte de la chaleur animale est très-variable; qu'un cadavre reste chaud pendant plus ou moins long-temps, surtout parmi ceux qui sont morts promptement d'une affection aiguë, par exemple dans le transport d'une fièvre ataxique, dans une chute, etc., etc.; car ceux qui ont péri d'une maladie chronique, perdent presque tout de suite leur calorique. La différence chez les premiers est souvent de trois, quatre, six heures même. Ce phénomène tient à ce que, toutes les fois que la mort est prompte, elle n'interrompt que les grandes fonctions; l'action tonique des parties subsiste encore pendant plus ou moins long-temps. Or, cette action dégage encore un peu de calorique du sang qui se trouve dans le système général. Ainsi, dans les morts violentes, l'absorption a-t-elle encore lieu quelque temps après la mort; ainsi les muscles frémissent-ils encore; ainsi peut-être les glandes prennent-elles pendant quelques heures, dans le sang qui est resté dans leur système capillaire, les matériaux propres à la sécrétion. — Cette inégalité dans la chaleur des cadavres ne peut venir que de la cause que j'indique; car quand le dégagement du calorique a cessé dans le corps, celui qui y reste se met en équilibre avec celui de l'air extérieur, suivant les lois générales de cet équilibre. Or, ces lois étant uniformes, leur effet devrait être le même dans tous les cas. Voilà donc des phénomènes, ainsi que ceux rapportés plus haut, évidemment incompatibles avec toute autre théorie qu'avec celle qui suppose le calorique se dégageant dans le système capillaire général. — Les sympathies ont, comme on le sait, la plus grande influence sur la chaleur. Suivant que telle ou telle partie est affectée, il se dégage dans d'autres plus ou moins de ce fluide. Un froid glacial se répand souvent dans la syncope. Les ulcérations du poumon rendent brûlante la paume des mains. Dans d'autres affections, c'est la tête qui semble être un foyer plus actif

de chaleur. Souvent dans une fièvre, le malade a chaud dans un endroit, et froid dans un autre. Comment tout cela arrive-t-il? le voici : L'organe affecté agit sympathiquement sur les forces toniques de la partie, celles-ci, en s'exaltant, font qu'il s'y dégage plus de calorique que de coutume : c'est exactement comme dans les sécrétions ou les exhalations sympathiques. Que les forces vitales s'exaltent par un stimulus directement appliqué, ou par l'influence sympathique qu'elles reçoivent dans une partie, c'est absolument la même chose pour l'effet qui en résulte. — Il faut bien distinguer cette augmentation sympathique de chaleur, d'avec celles qui sont produites par une aberration de la perception, comme quand nous croyons avoir très-chaud ou très-froid dans une partie, que nous éprouvons même une sensation exactement analogue à celles qui sont naturelles, quoique cependant la partie à laquelle nous rapportons cette sensation soit dans son état naturel, que ni plus ni moins de calorique s'y dégage. C'est comme quand nous croyons sentir de la douleur à l'extrémité amputée d'un membre. C'est une aberration de la perception; c'est véritablement une sympathie de sensibilité animale, au lieu que la précédente est une sympathie de contractilité organique insensible ou de tonicité. C'est cette dernière propriété qui est affectée : le dégagement du calorique n'est que consécutif; il a lieu comme à l'ordinaire, ainsi que la perception qui en indique la présence. Une main étrangère appliquée sur la partie ne sent rien de nouveau dans le premier cas, dont je parlerai du reste dans les systèmes suivants : elle éprouve une sensation plus chaude dans celui-ci. De même, si l'effet de l'influence sympathique est de diminuer les forces toniques, il y aura un moindre dégagement local de ce fluide, qui sera également perceptible et à l'individu et à un autre qui applique la main sur la partie. Les maladies nous fournissent à tout instant des exemples de ces phénomènes relatifs à la chaleur, et que toute autre théorie que celle que je présente ne pourrait visiblement expliquer. — Il est un phénomène assez difficile à bien concevoir dans cette théorie, comme au reste dans toute autre; c'est la faculté qu'ont les animaux de résister à la chaleur extérieure. Tout corps inerte se met au niveau de celle du milieu où il est. Tout corps organisé, au contraire, repousse le calorique qui tend à le pénétrer dans des températures supérieures. Peut-être cela tient-il à des lois de la propagation du calorique, que nous ne connaissons pas encore très-bien. — On me demandera sans doute ici pourquoi, dans l'état ordinaire, il ne se dégage qu'une quantité déterminée de calorique, de manière à produire une température habituelle de tant de degrés du thermomètre. Je répondrai que c'est par la même cause qui fait que, dans l'état ordinaire, le pouls bat à peu près tant de fois par seconde, qui fait que la respiration moyenne se compose de tant d'élévations et d'abaissements des côtes, etc., etc. Il est des phénomènes qui tiennent à l'ordre immuable primitivement établi, et à l'explication desquels il est impossible de remonter. Seulement il paraît que cet ordre immuable dépend du type primitif qui a été imprimé aux forces vitales, type qui, quand rien ne les excite ou ne les diminue, donne lieu toujours à des phénomènes à peu près uniformes; mais comme mille causes les font varier, mille fois le pouls, la respiration, la chaleur, etc., etc., sont susceptibles de différer. J'observe cependant, à l'occasion de cette dernière, que ses variations ont des termes moins extrêmes que celles de beaucoup d'autres fonctions. Comparez, par exemple, la quantité ordinaire des fluides sécrétés et des fluides exhalés, aux augmentations qu'elle éprouve en certaines circonstances, l'état habituel du pouls aux exacerbations qu'il prend dans une foule de fièvres, etc., vous verrez qu'entre l'état naturel et l'état contre nature, il y a souvent une énorme différence. Au contraire, la chaleur ne s'élève jamais que de quelques degrés au-dessus de la température du corps. Lors même que nous trouvons, en touchant les parties, une très-grande différence, le thermomètre nous apprend qu'elle est en effet assez légère. — J'observe, en finissant cet article, que je n'ai point cherché à y préciser comment le calorique se dégage dans le système capillaire, suivant quelle proportion il s'échappe, dans quel rapport il est avec le sang rouge ou le sang noir, etc. : tout cela ne peut être soumis à aucune expérience. Contentons-nous, dans nos théories, d'indiquer les principes généraux, d'établir surtout des analogies entre les fonctions qui sont connues, et celles qu'on cherche à expliquer, d'offrir quelques aperçus; mais ne hasardons jamais des explications rigou-

reuses. On a cherché, dans ces derniers temps, à fixer avec précision quelle quantité d'oxigène est absorbée, quelle quantité sert à produire l'eau de la respiration, quelle quantité de gaz acide carbonique est formée, quelle somme de calorique se dégage, etc. Cette précision serait avantageuse, si nous pouvions l'atteindre; mais aucun phénomène de l'économie vivante n'en est susceptible dans les explications auxquelles il donne lieu. Les chimistes et les physiciens, accoutumés à étudier les phénomènes auxquels président les forces physiques, ont transporté leur esprit de calcul dans les théories qu'ils ont imaginées sur ceux que régissent les lois vitales. Mais ce n'est plus cela. Dans les corps organisés, l'esprit des théories doit être tout différent de l'esprit des théories appliquées aux sciences physiques. Il faut, dans celles-ci, que tout phénomène soit rigoureusement expliqué; que, par exemple, pour l'hydraulique, toutes les portions des fluides soient calculées dans leurs mouvements; que, pour la chimie, on puisse savoir la dose, la somme précises de chacun des éléments qui se combinent dans les transformations que les corps éprouvent. — Au contraire, toute explication physiologique ne doit offrir que des aperçus, des approximations; elle doit être vague, si je puis me servir de ce terme. Tout calcul, tout examen des proportions des fluides les uns avec les autres, tout langage rigoureux doivent en être bannis, parce que nous connaissons encore si peu les lois vitales, elles sont sujettes à tant de variations, que ce qui est vrai dans le moment où nous étudions un fait, cesse de l'être dans un autre moment, et que l'essence des phénomènes nous échappe toujours; leurs résultats généraux seuls, et la comparaison de ces résultats les uns avec les autres, doivent nous occuper.

ART. II.—SYSTÈME CAPILLAIRE PULMONAIRE.

J'appelle ainsi l'ensemble des ramifications fines et délicates qui servent de terminaison au sang noir et d'origine au sang rouge, qui finissent par conséquent l'artère pulmonaire, et donnent origine aux veines de même nom. Les capillaires moyens aux artères et aux veines bronchiques sont étrangers à ceux-ci, n'ont avec eux aucune communication, et appartiennent visiblement au système capillaire général.

§ Ier. *Rapport des deux systèmes capillaires, pulmonaire et général.* — En comparant le système précédent à celui-ci, on conçoit difficilement comment ils peuvent se correspondre exactement, comment le pulmonaire peut transmettre non-seulement tout ce qui passe par le général, mais encore toute la lymphe qui revient des surfaces séreuses et des cavités cellulaires, tout le chyle qui entre par la digestion, etc., etc. — Il semble impossible, au premier coup-d'œil, que dans la balance de la circulation, ces capillaires puissent, constamment et régulièrement, faire équilibre avec ceux de tout le corps. Cependant, en réfléchissant un peu aux phénomènes de cette fonction, on voit que la discordance n'est qu'apparente. — Quoique le système capillaire général soit partout disséminé, cependant la portion où circule le sang est beaucoup plus rétrécie qu'il ne le semble au premier coup-d'œil. D'abord, il y a une grande partie des vaisseaux de ce système où des fluides différents de celui-là se meuvent et oscillent en divers sens. Ensuite, là où le sang les pénètre spécialement, comme dans les muscles, les surfaces muqueuses, etc., une portion considérable de ce fluide, de sa substance colorante surtout, est en état combiné, et non en état de circulation. Si on coupe un muscle transversalement sur un animal vivant, l'inspection démontre évidemment ce phénomène, qui, joint au précédent, diminue tout de suite de plus de moitié le sang qui, au premier coup-d'œil, paraît se mouvoir dans le système capillaire général.—Cependant, il est évident qu'il en reste beaucoup plus habituellement dans ce système, qu'il n'en séjourne dans le pulmonaire : il suffit, pour s'en convaincre, de fendre le poumon sur un animal vivant. D'après cela, il est évident que si le cœur présidait au mouvement du sang dans le système général; que si, par conséquent, tout celui qui y est contenu était poussé dans les veines à chaque pulsation, les capillaires pulmonaires seraient insuffisants pour le transmettre; mais il n'en sort habituellement qu'une quantité déterminée et proportionnée à celle que les poumons peuvent recevoir. C'est à peu près comme lorsque les veines sont très-dilatées, qu'elles contiennent par conséquent beaucoup de sang, et que plus de ce fluide n'arrive pas pour cela au cœur, parce que, comme je l'ai dit, la vitesse est alors en raison inverse de

la capacité. — D'ailleurs, plusieurs causes détournent à chaque instant le sang du système capillaire général de la direction qui le porte des artères dans les veines : ces causes sont surtout les exhalations, les sécrétions et la nutrition. Ce système capillaire est, comme je l'ai dit, un réservoir commun d'où le sang se porte dans des directions toutes différentes et même opposées, d'une part dans le sens des veines, d'une autre dans celui des exhalants, d'une autre dans celui des excréteurs, d'une autre enfin, dans celui des vaisseaux nutritifs. Au contraire, dans le système capillaire pulmonaire, il n'y a qu'une seule impulsion, qu'une seule direction, c'est celle qui porte de l'artère aux veines pulmonaires, le sang qui, dans ce mouvement, n'est distrait par rien ; car, en passant du noir au rouge, ce fluide ne sert à aucune fonction ; il n'a point de vaisseaux vers lesquels son mouvement se dirige, autres que les veines pulmonaires. C'est donc là une grande différence du sang des capillaires pulmonaires, et de celui de toutes les parties ; savoir, que le premier n'est mu que dans une seule direction, que tout celui qui arrive dans le poumon se meut à l'instant dans cette direction ; au lieu que le second obéit à quatre ou cinq directions différentes. D'après cela, ce dernier doit nécessairement osciller et varier dans ses mouvements, suivant qu'il est appelé plus ou moins vivement, qu'on me passe ce terme, par les exhalants, les excréteurs, les vaisseaux nourriciers ou les veines ; au lieu que le second n'ayant qu'une voie pour s'échapper, la suit constamment et avec uniformité. Cessons donc de nous étonner de la disproportion de capacité qui existe entre les deux systèmes capillaires. — Le voisinage et l'éloignement du cœur sont encore une cause réelle qui tend à établir l'équilibre entre les deux systèmes. En effet, nous avons vu que chaque contraction du ventricule gauche imprime un mouvement subit à toute la masse sanguine contenue dans les artères, et qu'à l'instant où cette masse augmente d'un côté, elle diminue de l'autre par la portion qu'elle envoie dans les capillaires de tout le corps ; en sorte que le mouvement artériel n'est pas progressif, mais subit et instantané, qu'au même instant la colonne de sang aortique s'accroît vers le cœur, et diminue à ses dernières ramifications, et que le fluide chassé du cœur à chaque contraction n'arrive aux capillaires qu'au bout de plusieurs, puisque celui qui sort actuellement de cet organe ne peut parvenir à ces vaisseaux que quand tout celui qui est devant lui y est arrivé. Même phénomène exactement pour le sang noir, dans l'artère pulmonaire. Donc, plus le trajet est long, plus il faut de temps au sang pour arriver aux capillaires, et pour les traverser par conséquent : donc, le sang parti du ventricule droit doit rester beaucoup moins pour arriver à l'oreillette gauche, que celui fourni par le ventricule gauche ne doit demeurer pour arriver à l'oreillette droite : donc, quoique, dans ce qu'on nomme communément la petite circulation, la vitesse ne soit pas plus grande, les espaces parcourus étant moindres, le temps employé à les parcourir est moindre aussi : donc, l'excès du fluide contenu dans les divisions de l'aorte, dans le système capillaire général, et dans les veines générales, sur celui renfermé dans l'artère, les veines et le système capillaire pulmonaires, est compensé par le temps que le second met à parcourir son trajet, et qui est court en comparaison de celui que le premier emploie à faire le sien. — On voit, d'après cela, pourquoi dans les animaux où le poumon, pour la circulation, est en opposition avec tout le corps, la nature a constamment placé cet organe à côté du cœur. Si l'un était à la tête, et l'autre au fond du bassin, l'harmonie serait inévitablement rompue.

§ II. *Remarques sur la circulation des capillaires pulmonaires.*—Puisque le sang de toutes les parties traverse habituellement le poumon, il est évident qu'une lésion des fonctions de ce viscère doit se faire ressentir dans toutes les parties. Les phénomènes des asphyxiés prouvent que cela arrive en effet. C'est sous ce rapport qu'il est immédiatement lié à la vie, et que les anciens médecins avaient placé ses fonctions parmi celles qu'ils nommaient vitales. — On conçoit aussi pourquoi les inflammations pulmonaires portent un caractère si particulier; pourquoi une foule de phénomènes les distinguent des autres. Aucun organe intérieur ne s'enflamme plus souvent que celui-ci. Quand l'expérience ne le prouverait pas au lit du malade, les ouvertures cadavériques suffiraient pour en convaincre. On trouve en effet, autour des poumons, des traces extrêmement fréquentes d'anciennes inflammations,

des adhérences de la plèvre en particulier ; phénomène si commun, que j'ose assurer qu'il y a bien plus de cadavres qui en sont affectés, qu'il n'y en a où la plèvre est intacte. C'est là une différence essentielle de cette membrane d'avec toutes les autres analogues, différence qu'elle doit au voisinage de l'organe qu'elle enveloppe. Diverses causes concourent à cette fréquence très-grande des inflammations pulmonaires. 1° Le poumon est, parmi les organes intérieurs, le plus exposé aux irritations directes, soit par l'air qui le pénètre habituellement et qui peut l'irriter, soit par les substances hétérogènes dont il est le véhicule, soit surtout par les vicissitudes de froid et de chaud qu'il présente. 2° Cet organe est lié par les sympathies les plus nombreuses avec les autres systèmes, avec le cutané par exemple ; en sorte que peut-être, sous le rapport de l'inflammation, une suppression de transpiration influence autant le poumon lui seul, que tous les autres organes réunis. Cela dépend sans doute de ce que lui seul répond à tous les autres par les capillaires. — Quand le poumon s'enflamme, est-ce le sang rouge de l'artère bronchique qui afflue au point irrité, ou le sang noir de l'artère pulmonaire ? Je crois difficile de décider cette question par l'expérience ; mais l'inspection cadavérique paraît prouver que le second y est pour beaucoup. En effet, ce viscère s'engorge souvent avec une promptitude telle, qu'on a peine à croire comment la première pourrait seule fournir. Quelquefois, ce qui n'arrive pas toujours cependant, on peut, pour ainsi dire, suivre le progrès de cet engorgement par la percussion qui est infiniment moins sonore le soir que le matin. Il est mort, il y a deux mois, un malade dans ma salle, où la différence était sensible d'heure en heure. Sans doute la marche est bien moins rapide dans le plus grand nombre des cas : mais, dans ceux-là, il est hors de doute que le sang noir a concouru à l'engorgement du poumon. — Aucun organe dans l'économie animale n'acquiert, par l'inflammation, un volume aussi considérable en si peu de temps, et un excès de pesanteur aussi grand que celui-ci. Tous ceux qui font des ouvertures de cadavres le savent. Voyez le poumon d'un péripneumonique ; en le fendant, vous diriez, au premier coup-d'œil, que ce sont les solides qui y sont augmentés : il a souvent comme l'aspect du foie dans la masse pesante qu'il représente ; mais mettez-le macérer, bientôt tout s'échappera en fluides. Or, examinez comparativement la peau, l'estomac, le foie, les reins, etc., devenus le siége d'une inflammation aiguë, qui a fait succomber le sujet ; ils ne présentent rien d'approchant de ce surcroît énorme de fluide, dont le poumon enflammé dans sa substance est surchargé. Non-seulement l'espace des cellules est rempli, mais l'organe est encore dilaté de beaucoup. J'ai eu occasion d'ouvrir souvent des péripneumoniques chez lesquels un des poumons était entièrement sain : or, la disproportion de pesanteur avec celui affecté, était incomparablement plus grande que celle d'un rein enflammé ne l'est sur celle du rein sain. — Ce phénomène dépend évidemment de ce que le poumon reçoit à lui seul autant de sang que tout le corps, de ce que quand une inflammation de ce viscère gêne le cours des fluides, il peut s'y en accumuler une très-grande quantité en un temps donné. Cependant ce n'est point, à proprement parler, le sang qu'on trouve gorgeant les poumons péripneumoniques ; le fluide paraît blanchâtre en suintant par pression ; on dirait que c'est une espèce de pus. On a parlé beaucoup des vomiques à la suite de la péripneumonie, mais elles sont extrêmement rares ; le poumon est presque toujours infiltré ; le fluide ne s'y ramasse point en un sac. — Y a-t-il, dans l'inflammation pulmonaire, passage du sang dans des vaisseaux qui ne le charrient point ordinairement, comme cela arrive si évidemment sur les surfaces séreuses, sur la conjonctive enflammée, etc. ? Je ne le crois pas ; car on ne connaît point dans le poumon de vaisseaux différents des sanguins. Il paraît évident que le sang ou les autres fluides infiltrent le tissu pulmonaire dans lequel ils sont déposés par exhalation. Il est hors de doute que dans certains phlegmons, ce fluide passe, comme je le dirai, dans les cellules du tissu cellulaire : or, il paraît qu'il en arrive ici de même. En rompant ou en fendant un poumon enflammé, on voit évidemment que tout son tissu est engorgé, infiltré ; au lieu qu'en examinant une surface séreuse enflammée, on aperçoit le sang évidemment contenu dans les capillaires. — C'est une grande erreur de vouloir se représenter l'inflammation comme étant partout la même, comme offrant toujours les fluides, ainsi que leurs vaisseaux, dans le même état. Boerhaave croyait, par exemple, qu'il ne

pouvait y avoir inflammation sans erreur de lieu. Il y a, suivant l'état des parties, leur structure, leurs propriétés vitales, mille modifications diverses dans le nouvel ordre anatomique que cette affection donne aux organes. — Ce qui constitue l'essence de l'inflammation, c'est 1° l'irritation de la partie enflammée ; 2° les modifications nouvelles que ses forces vitales ont prises en vertu de cette irritation ; 3° la stase consécutive des humeurs autour d'elle. Mais de quelque manière que les humeurs se trouvent arrêtées ; qu'elles séjournent dans le système capillaire ; qu'elles s'engagent dans les exhalants ; qu'elles soient versées dans les aréoles voisines en s'extravasant, etc. ; ce sont des effets différents qui tiennent à la différente organisation des parties ; mais le principe est toujours le même ; c'est toujours la même maladie. Si nous pouvions bien analyser l'état de tous les systèmes enflammés, nous verrions que dans aucun, peut-être, l'inflammation ne se ressemble. D'ailleurs, la diversité des symptômes qu'elle présente, diversité dont j'ai déjà parlé, prouve bien que l'état des solides et des fluides n'est point le même. — Comment se fait-il que tout le sang du corps puisse traverser le poumon dans certains phthisiques où cet organe est réduit à près de moitié? J'observe à ce sujet, qu'il y a d'autant moins de sang dans les gros vaisseaux, que le poumon est plus ulcéré. La diminution de ce fluide est remarquable dans beaucoup d'affections organiques, mais spécialement dans celles-ci, comme l'a observé M. Portal. Certainement si un phthisique, au dernier degré, avait autant de sang qu'il en présentait avant sa maladie, la circulation ne pourrait se faire chez lui, ou au moins il y aurait un reflux constant vers l'oreillette droite. Qui ne connaît le pouls petit, faible quoique fréquent, surtout le soir, des phthisiques? Comparez-le au pouls d'une fièvre inflammatoire où il y a visiblement pléthore, vous verrez que ce sont réellement les deux extrêmes. — Je ferai même une observation générale à ce sujet, c'est que, dès que les forces s'affaiblissent dans nos organes, ou que la vie y languit, le sang diminue presque constamment en proportion ; en sorte que ce fluide pouvant être conçu dans le système capillaire, comme la résistance opposée à la puissance des petits vaisseaux, la proportion reste toujours la même entre cette puissance et cette résistance. Il faut que tout soit en rapport. Si on voulait transfuser du sang dans un phthisique, on le tuerait, parce que les forces des solides ne correspondraient point au surcroît d'action auquel ceux-ci seraient obligés. — La circulation des capillaires pulmonaires est, comme celle des autres, sous l'influence des forces toniques de la partie, et non sous celle de l'impulsion du cœur. Cette impulsion finit à l'extrémité des rameaux de l'artère pulmonaire. Donc, dans l'inflammation du poumon, le sang n'est pas mécaniquement arrêté dans cet organe ; donc, quand vous saignez, ce n'est pas pour que le *vis à tergo* diminue. Vous tireriez dix palettes au malade, que le poumon ne se dégorgerait pas le plus communément ; il serait moins fatigué par l'abord moindre du sang, mais celui qui stagne dans le système capillaire y resterait toujours. Tant qu'il y aura un point d'irritation, ce point sera pour ainsi dire un aimant qui attirera le sang, et qui changera complètement sa direction : elle était auparavant de l'artère aux veines, elle sera uniquement vers le point irrité. La saignée agit donc alors, 1° en diminuant le sang qui aborde au poumon, et en fatiguant moins, par conséquent, cet organe malade ; 2° en diminuant l'irritation du solide, qui appelle le sang et le retient autour d'elle. — L'excitation habituelle que l'air porte sur le système capillaire pulmonaire est favorable à sa circulation ; mais le sang peut le traverser sans cette excitation, comme mes expériences indiquées ailleurs l'ont prouvé.

§ III. *Altération du sang dans les capillaires pulmonaires.* — Il se passe ici l'inverse de ce qui arrive dans les capillaires généraux : le fluide, de noir qu'il était, devient rouge. Nous avons déjà bien quelques données sur les causes de ce phénomène ; mais je crois qu'avant de proposer une explication solide, de nouvelles expériences ont besoin d'être faites. Cela est d'autant plus nécessaire, que si on savait bien comment le sang noir devient rouge, il paraît qu'on saurait par-là même comment le sang rouge devient noir. — J'ai exposé les phénomènes de cette coloration dans mon ouvrage sur la vie et la mort ; il serait superflu de les présenter de nouveau. On y trouvera aussi beaucoup de détails sur la circulation des deux systèmes capillaires, que je ne répéterai point ici.

§ IV. *Remarque sur l'état du poumon des cadavres*. — J'appuierai seulement ici sur une remarque déjà faite dans le même ouvrage, savoir, sur la fréquence extrême des engorgements pulmonaires dans les derniers moments. Comme le poumon reçoit à lui seul le sang de tout le corps, dès que ses forces s'affaiblissent, le sang y stagne, s'y accumule : en sorte que, suivant l'état de ses forces dans les derniers moments, et quelle qu'ait été la maladie, cet organe est plus ou moins pesant, plus ou moins rempli de fluides. A peine le trouve-t-on deux fois dans le même état. Tous les sujets qui meurent dans l'agonie présentent ces engorgements. Aussi, comparez les poumons des cadavres de nos amphithéâtres, à ceux des animaux tués dans les boucheries ; ils sont absolument différents. L'organisation est presque toujours masquée dans les premiers par les fluides qui les surchargent. On ne peut bien étudier cette organisation que dans les sujets morts d'hémorragie ou dans une syncope. Dans la plupart des autres, il est impossible de rien distinguer. Voilà sans doute pourquoi on connaît encore si peu la structure intime de ce viscère important, comme la description que j'en donnerai le prouvera, je l'espère. J'ai montré ailleurs comment on peut à volonté accumuler une plus ou moins grande quantité de sang dans le poumon d'un animal, suivant la manière dont on le fait périr. — Aucun autre organe, dans l'énonomie, ne présente ces extrêmes variétés d'engorgements à l'instant de la mort, d'une manière si sensible, au moins, parce qu'aucun n'est un centre circulatoire comme le poumon ; le foie ne fait pas même exception, comme je l'ai dit. A cet égard, ceux qui ouvrent des cadavres, et qui examinent l'état du poumon, doivent soigneusement distinguer l'engorgement qui tient à la maladie, de celui qui peut être l'effet de la gêne de la circulation dans les derniers instants. Je suppose deux affections de poitrine exactement semblables par leur nature, leur durée, et les deux sujets qu'elles attaquent : qu'une syncope finisse la vie de l'un d'eux ; que l'autre, au contraire, termine la sienne dans une longue agonie où il aura le râle, comme on dit ; certainement le poumon du second pèsera beaucoup plus que celui du premier. — Il est très probable que pendant la vie, le poumon se trouve aussi dans des degrés très variables d'engorgement. On sait que la plupart des maladies chroniques de cet organe occasionnent, quand les malades se livrent à un exercice un peu violent, des étouffemens, des oppressions, etc., qui ne paraissent dus qu'à la surabondance du sang, lequel ne pouvant traverser ce viscère aussi vite qu'il y est poussé, s'y arrête et gêne l'entrée et la sortie de l'air. — Il n'y a dans l'économie, que le poumon et le cœur dont les maladies soient constamment accompagnées de ces oppressions, de ces étouffements. Cela est sensible pour ce dernier organe, dans les anévrismes, quelquefois dans les ossifications, etc.

SYSTÈME EXHALANT.

L'exhalation et la sécrétion sont deux fonctions analogues, en ce que toutes deux séparent du sang des fluides différents de lui, et les versent sur des surfaces où ils servent à divers usages. Mais voici leurs différences. — 1° Dans l'exhalation il n'y a point d'organe intermédiaire aux artères et aux exhalants ; un réseau capillaire seul les sépare ; tandis qu'au contraire toujours un organe intermédiaire existe entre les excréteurs et les artères ; c'est dans cet organe que se trouvent les capillaires où commencent les secondes et finissent les premiers. 2° Les machines organisées qui élaborent les fluides sécrétés sont donc beaucoup plus compliquées que celles où se séparent les fluides exhalés. Aussi les premiers, telles que la bile, l'urine, la salive, etc., d'une part diffèrent essentiellement du sang, et de l'autre part sont très composés ; tandis que les seconds, comme la sérosité, etc., d'un côté se rapprochent beaucoup de certaines portions du sang, et d'un autre côté sont très peu composés, ne contiennent que peu d'éléments. Ce double caractère distinctif dans l'une et l'autre espèces de fluides, me paraît extrêmement tranchant. 3° Les fluides exhalés sont versés par une infinité de petits conduits isolés les uns des autres ; les fluides sécrétés, au contraire, se ramassent dans un ou quelques conduits principaux, qui les versent sur la surface où ils s'abouchent. 4° Les premiers rentrent en grande partie dans la circulation après en être sortis ; les seconds, au contraire, paraissent essentiellement destinés à être rejetés au dehors. 5° Une foule de parties reçoivent les uns ; ils se déposent sur les surfaces séreuses, muqueuses, synovia-

les, cutanée, dans le tissu cellulaire, et même dans tous les organes pour la nutrition. Les surfaces muqueuses et cutanée, les premières surtout, sont les seules où les autres soient versés. — Il résulte de toutes ces considérations, que les fluides exhalés, comme la graisse, la sérosité, la synovie, la moelle, etc., diffèrent essentiellement des fluides sécrétés, tels que la bile, l'urine, la salive, les fluides muqueux, prostatique, spermatique, pancréatique, etc. Cette différence paraît avoir frappé un grand nombre d'auteurs ; cependant la plupart se sont servis du mot de sécrétion pour exprimer la séparation des fluides exhalés de la masse du sang. Je crois bien qu'il y a beaucoup d'analogie entre les exhalations et les sécrétions. Dans toutes deux, il y a le système capillaire, comme je l'ai dit, entre le vaisseau qui apporte et celui qui exporte ; mais assurément le système capillaire est tout différemment arrangé dans une glande, que dans une surface séreuse, par exemple. Partout où il y a exhalation, il n'y a bien certainement que le système capillaire ; mais là où il y a sécrétion, l'organe sécréteur est trop considérable pour ne pas admettre quelque chose de plus. Au reste, en se fondant sur l'inspection, et sans vouloir examiner la nature intime des organes, il est évident que là où il y a sécrétion, il y a une glande, et que cette glande manque là où il y a exhalation.

Article Ier. — Disposition générale des exhalants.

§ Ier. *Origine, trajet et terminaison.* — Les auteurs se sont formé des idées très différentes sur les exhalants. On connaît les vaisseaux décroissants de Boerhaave, et l'erreur de lieu pour laquelle son imagination les avait créés. Dans ces derniers temps, on a rejeté tous les vaisseaux blancs faisant suite aux artères ; et pour expliquer l'exhalation, on a eu recours seulement à des porosités inorganiques des parois artérielles, par lesquelles les fluides transsudent sur les organes. L'observation fréquente de transsudations semblables sur le cadavre, comme celles de la bile à travers la vésicule, de la moelle à travers le tissu osseux qu'elle jaunit, etc., est une des grandes bases de cette manière d'envisager le système exhalant. Mais nous avons déjà plusieurs fois observé que ces phénomènes n'ont jamais lieu pendant la vie, où la sensibilité organique des parties se refuse à les produire. D'ailleurs, l'exhalation est évidemment soumise à l'influence des forces vitales, puisqu'elle varie constamment dans une partie, suivant que les forces vitales de cette partie y sont elles-mêmes variables. De plus, si les fluides exhalés s'échappaient par des porosités inorganiques, il faudrait que non seulement les parois vasculaires, mais encore celles des surfaces séreuses qui reçoivent ces fluides, fussent criblées de petits trous : or, comment alors les fluides dont elles sont les réservoirs, ne transsuderaient-ils point dans le tissu cellulaire voisin ? Rejetons donc toute espèce d'opinion où l'observation anatomique n'est pour rien, et attachons-nous à rechercher, d'après cette observation, ce que sont les exhalants.— Il est difficile sans doute de se former une idée précise de ces vaisseaux, que leur extrême ténuité nous dérobe constamment dans l'état naturel. Cependant, en s'aidant des expériences et d'un raisonnement rigoureux, il me paraît qu'on peut y parvenir. — Nous avons vu que l'existence d'un système capillaire terminant les artères est, sur les parties où se fait une exhalation comme dans les autres, une chose incontestablement prouvée par l'expérience des injections, des inflammations qui se produisent spontanément, et de celles qu'on fait naître à volonté ; de telle sorte qu'une surface séreuse, cutanée, etc., où rien ne paraissait, se couvre d'une infinité de petits vaisseaux tout à coup dans le premier cas, au bout d'un temps variable dans le second. — Si l'injection n'est pas poussée très loin, elle se borne au système capillaire ; mais si elle réussit, elle pleut de toutes parts sur la surface où se fait l'exhalation dans l'état ordinaire. Cette rosée mécaniquement produite, ressemble évidemment à celle que détermine sur le vivant la force tonique des parties ; car, comme je l'ai dit, si c'était une transsudation, il y aurait extravasion dans les tissus voisins, au lieu que rien ne se remplit, depuis la seringue qui pousse l'injection jusqu'aux exhalants qui la versent, que les artères, les capillaires et ces exhalants. D'ailleurs, quand il y a hémorragie active, les capillaires d'où naissent les exhalants qui versent le sang, sont évidemment plus pleins de fluide qu'à l'ordinaire, comme je l'ai dit. — D'après ces considérations et une foule d'autres qui seront successivement exposées dans la suite de ce système, je crois

qu'on peut présenter les exhalants comme naissant du système capillaire, par l'intermède duquel ils se continuent avec les artères qui leur apportent les matériaux de l'exhalation. — Mais dire quelle est la longueur de ces vaisseaux, quelle est leur forme, comment ils se comportent dans le trajet qu'ils parcourent, c'est évidemment une chose impossible ; c'est là que commenceraient les descriptions imaginaires. On distingue difficilement leurs orifices. On voit bien, sur la peau, une foule de petits pores qui établissent manifestement des communications du dedans au dehors ; mais ces pores transmettent non seulement les exhalants, mais encore les absorbants, les poils, etc., comme nous le verrons dans le système dermoïde. Tout bien considéré, 1° existence des exhalants ; 2° leur origine dans le système capillaire de la partie où ils se trouvent; 3° leur terminaison sur diverses surfaces, sont les seules choses rigoureusement connues. — Le mode d'origine varie sans doute, mais nous ne savons nullement comment il a lieu. Les exhalants font suite à leur réseau capillaire, de telle manière qu'on ne saurait dire précisément où les uns finissent et où les autres commencent. Voilà pourquoi, dans cet ouvrage, souvent en parlant de ces petits conduits, je les suppose venir immédiatement des artères, et formant les capillaires par leur entrelacement ; il suffit évidemment de s'entendre.

§ II. *Division des exhalants.* — Il y a trois classes d'exhalants que je distingue d'après les fluides ou les substances qu'ils fournissent. — La première classe renferme ceux qui rejettent des fluides destinés à ne plus rentrer dans l'économie : tels sont, 1° les exhalants cutanés qui fournissent la sueur ; 2° les exhalants muqueux qui versent une partie de la perspiration pulmonaire, la plus grande partie étant fournie, comme je le dirai, par la dissolution des fluides muqueux de la respiration, qui répandent peut-être les sucs gastrique, intestinal, etc. — Dans la seconde classe se trouvent les exhalants, qui rejettent des fluides qui séjournent pendant un certain temps, sur certaines surfaces ou dans certaines cellules, et qui, repris ensuite par voie d'absorption, rentrent, par les lymphatiques, dans le torrent circulatoire. Ici se rapportent, 1° les exhalants séreux qui déposent sur leurs surfaces respectives la sérosité qui lubrifie les membranes et facilite les mouvements des organes qu'elles recouvrent ; 2° les exhalants cellulaires qui versent dans les cellules, d'une part la sérosité, de l'autre la graisse ; 3° les exhalants médullaires qui apportent dans le milieu des os, les sucs du même nom ; 4° les exhalants synoviaux qui déposent la synovie, soit sur les articulations, soit dans les coulisses tendineuses. — La troisième classe renferme les exhalants qui apportent dans tous les organes, la substance nutritive qui les répare, et qui en ressort ensuite par absorption, pour être remplacée par de la nouvelle. — J'adopte, dans mes cours de physiologie, la division que je viens d'indiquer, pour exposer les différentes exhalations dont la dernière me conduit évidemment à parler de la nutrition, fonction qui est le but général de la plupart de celles qui constituent la vie organique. On peut se représenter dans le tableau suivant, toutes les différentes exhalations : il offre l'ensemble des organes qui les exécutent.

EXHALANTS.	1° Extérieurs, ouverts sur les systèmes,	1° Dermoïde.	
		2° Muqueux.	
	2° Intérieurs, ouverts sur les systèmes,	1° Séreux.	
		2° Cellulaire, où ils versent,	1° De la sérosité.
			2° De la graisse.
		3° Médullaire,	1° Des os courts, plats, et des extrémités des longs.
			2° Du milieu des os longs.
		4° Synovial,	1° Des articulations.
			2° Des tendons.
	3° Nutritifs.	Chaque tissu organisé a ses exhalants propres.	

Voilà un tableau précis de tous les fluides qui sortent du sang, sans l'intermède des glandes, et par voie d'exhalation. — Les deux premières classes ont des vaisseaux qu'on peut rigoureusement admettre d'après les expériences, l'observation et même l'inspection. Quant aux exhalants nutritifs, il est hors de doute que de nouvelles substances sont apportées sans cesse aux organes, pour les ré-

parer : or, il faut bien que ces substances aient des vaisseaux ; ces vaisseaux ne peuvent certainement puiser ce qu'ils y déposent que dans le système capillaire auquel ils aboutissent. Si les injections ou d'autres moyens ne prouvent pas rigoureusement l'existence de ces exhalants, il me semble que ce raisonnement force à les admettre. — Les physiologistes n'avaient point encore rassemblé ainsi, dans le même cadre, toutes les exhalations : chacune était exposée, en traitant du système où elle s'opère. J'ai présenté aussi des réflexions sur chacune, dans l'exposé des différents tissus, l'ordre de l'anatomie générale l'exigeait : mais dans les ouvrages ou dans les cours de physiologie, elles doivent évidemment être présentées sous le même point de vue, ainsi que les absorptions.

§ III. *Différence des exhalations.* — Quoique nous ignorions quelle est la structure des exhalants, cependant nous ne saurions douter que cette structure ne diffère singulièrement dans les divers systèmes. Remarquez en effet que ces sortes de vaisseaux entrent, pour ainsi dire, comme éléments dans les tissus qu'ils composent ; que par conséquent ils doivent nécessairement participer aux caractères divers et distinctifs que présentent ces tissus. — C'est à cette différence qu'il faut rapporter sans doute celle que présentent les injections. Elles sortent, pour peu qu'elles soient finies, par les exhalants muqueux, séreux, cellulaires même ; mais ceux qui fournissent la synovie la transmettent beaucoup plus difficilement : c'est comme pour le système capillaire ; tandis que ce système se remplit avec une extrême facilité sur les surfaces séreuses qui noircissent pour ainsi dire à volonté, les surfaces synoviales ne se pénètrent que beaucoup plus difficilement, etc.

ART. II. — PROPRIÉTÉS, FONCTIONS, DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME EXHALANT.

§ Ier. *Propriétés.* — Le système exhalant présente des vaisseaux trop ténus pour que nous puissions y analyser les propriétés de tissu. Prennent-ils plus de capacité quand les globules rouges s'y introduisent ? Je l'ignore entièrement. Haller, qui admettait les exhalants, croyait que les fluides blancs s'y introduisaient seuls, parce que leur diamètre était disproportionné à celui des globules rouges. Cette opinion est, au reste, celle de l'école boerhaavienne. Qui a jamais mesuré comparativement les diamètres respectifs des vaisseaux et des molécules des fluides ? Remarquez que toutes ces expressions *fluides ténus*, *fluides grossiers*, etc., qui sont encore dans la bouche d'une foule de médecins, ont été introduites dans le langage par cette théorie, et y sont restées, quoique la théorie elle-même ait été reconnue fausse. Je l'ai dit vingt fois, et je le répète encore, la cause unique qui empêche les globules rouges de passer dans les vaisseaux à fluides blancs, c'est le défaut de rapport entre la nature du fluide et la sensibilité de l'organe. — Les propriétés de la vie animale sont manifestement étrangères aux exhalants. Parmi celles de la vie organique, ils jouissent au plus haut degré de la sensibilité organique et de la contractilité insensible correspondante : c'est sur elles que reposent toutes les fonctions.

Caractères des propriétés vitales. — Quoique la sensibilité organique soit partout le partage des exhalants, elle varie cependant singulièrement dans chaque système : celle des exhalants muqueux n'est pas la même que celle des séreux. En général, les exhalants entrant pour ainsi dire comme éléments dans le tissu de chaque système, participent absolument aux propriétés organiques de ce système ; ou plutôt les leurs sont identiques aux siennes. Voilà, 1° pourquoi chacun sépare le fluide qui lui est propre ; pourquoi par conséquent, lorsque beaucoup d'eau entre par la boisson dans la circulation, ce sont les exhalants cutanés, et jamais les séreux, qui se l'approprient et la transmettent ensuite hors du sang ; lorsqu'on court beaucoup, lorsqu'une agitation générale est par conséquent imprimée par le cœur à la masse sanguine en circulation, les cutanés, plus vivement excités par cette impression que les séreux, les synoviaux, etc., séparent plus de sueur, etc. ; 2° pourquoi les séreux ne versent pas la graisse, les médullaires la sérosité, etc., quoique la masse sanguine abordant aux capillaires continus à ces exhalants, soit partout la même ; 3° pourquoi, quand les exhalants versent des fluides qui leur sont étrangers, ou quand leurs fluides naturels s'altèrent, ces fluides diffèrent essentiellement les uns des autres ; pourquoi, par exemple, à la suite de l'inflammation, il n'y a que les surfaces séreuses où on voit une sérosité lactescence ; pourquoi rien de semblable au pus ne s'écoule

de la membrane médullaire enflammée; pourquoi les fluides, résultats de l'inflammation de la synoviale, sont bien différents de ceux que produisent les surfaces séreuses, etc.; 4° pourquoi certains exhalants ont beaucoup plus de tendance que d'autres à admettre le sang et à le verser sur leurs surfaces respectives, comme on en voit un exemple par les muqueux, qui sont si disposés à laisser passer ce fluide, que mille circonstances y déterminent des hémorrhagies; 5° pourquoi, parmi ces exhalants muqueux eux-mêmes, les uns ont infiniment plus de tendance que les autres à laisser passer le sang, etc., etc. — Tous ces phénomènes dérivent évidemment des modifications particulières qui distinguent la sensibilité organique et la contractilité correspondante dans chaque espèce d'exhalants.

§ II. *Des exhalations naturelles.* — Tout ce que je viens de dire nous conduira bien évidemment à expliquer comment s'opère l'exhalation. C'est toujours le même principe qui nous a servi jusqu'ici; c'est celui qui nous servira à l'explication des sécrétions, des absorptions, etc. Il y a, entre les éléments qui forment chaque fluide exhalé, et la sensibilité organique de chaque espèce d'exhalants, un rapport tel que ces éléments seuls peuvent être admis par les vaisseaux qui rejettent et repoussent les autres, tant qu'ils ne changent pas de mode dans leur sensibilité. Le système capillaire général paraît être le réservoir où, comme je l'ai dit, s'élabore le sang; c'est là où de rouge il devient noir; c'est là en même temps où ses éléments divers se séparent, se combinent de nouveau, et laissent dans ces changements dégager leur calorique. C'est après ces changements, ces transformations diverses, que chaque exhalant prend, choisit pour ainsi dire les portions avec lesquelles sa sensibilité est en rapport, et qu'il laisse les autres. — Il suit de là une conséquence bien simple, c'est que, toutes les fois que la sensibilité organique du système où se fait l'exhalation est altérée d'une manière quelconque, l'exhalation doit varier aussitôt : c'est en effet ce qui arrive toujours. Jamais il n'y a un trouble quelconque dans les exhalations, sans qu'il n'y en ait eu un antécédent dans la sensibilité des exhalants. Prenez les lésions diverses de la transpiration pour exemple; vous verrez le froid, le chaud, le sec, l'humide, les frottements, etc., exercer toujours leur influence sur la sensibilité cutanée, et les troubles de l'exhalation n'être que consécutifs. — La sensibilité organique des exhalants, comme celle de toute autre partie, peut être troublée de différentes manières : 1° par un stimulant direct, comme quand le froid resserre la peau, quand une boisson très-froide agit sur l'estomac, etc.; 2° par sympathies, comme quand l'affection aiguë des organes fibreux et musculaires fait suer dans le rhumatisme; 3° souvent, sans que nous puissions dire comment, il survient un trouble dans les forces vitales d'une partie, comme l'inflammation en offre de si fréquents exemples. Je ne parle pas du trouble qui peut survenir par contiguité d'organes, etc., etc. — Il résulte de là que quand l'exhalation augmente ou diminue, contre l'ordre naturel, la sensibilité des exhalants est toujours modifiée d'une des trois manières précédentes. — Maintenant, si nous réfléchissons aux diverses espèces d'exhalants, nous verrons qu'il n'y a guère que les cutanés et les muqueux qui soient sujets à des excitations immédiatement appliquées, puisqu'ils sont seuls en rapport avec les corps extérieurs. Outre les deux modes d'altération de sensibilité qu'ils partagent avec les autres, ils ont donc de plus celui-ci. Il n'est pas étonnant, d'après cela, que leurs exhalations, la cutanée spécialement, présentent de si nombreuses variétés, que la peau offre des degrés sans cesse variables entre la sécheresse la plus grande et la plus abondante sueur. — Les exhalations sympathiques sont extrêmement nombreuses. Je n'en rapporte point ici d'exemples : on en trouvera beaucoup dans les sympathies des systèmes dermoïde, séreux, muqueux, etc. J'observe seulement que les auteurs n'ont point assez distingué des autres, ces sortes d'exhalations; de même ils n'ont point eu assez égard aux sécrétions sympathiques. — Toutes les exhalations n'augmentent ni ne diminuent jamais en même temps. J'excepte cependant l'état d'éréthisme de certains accès de fièvre où tout se supprime : dans tous les autres cas, quand un fluide est abondamment versé, les autres diminuent; ainsi la sécheresse de la peau coïncide-t-elle avec les hydropisies. On remarque que la phthisie pulmonaire fait suer dans les premières périodes; mais lorsque, dans la dernière, la leucophlegmatie a fait beaucoup de progrès, les sueurs s'arrêtent. — J'ai distingué, de plus, en deux classes, les causes des exhalations augmentées:

1° les unes annoncent un surcroît de vie ; 2° les autres une diminution réelle des forces vitales ; de là les exhalations actives et passives. Comment le même phénomène tient-il à deux causes exactement opposées ? Cela est difficile à déterminer précisément ; mais une multiplicité si innombrable de phénomènes prouve cette distinction, pour les exhalations comme pour les sécrétions, qu'on ne peut refuser de l'admettre. Il est important de se la rappeler dans l'article suivant.

§ III. *Des exhalations contre nature.* —J'appelle ainsi celles dans lesquelles les exhalants versent un fluide différent de celui qui leur est naturel. La première qui s'offre, c'est celle du sang.

Exhalation sanguine.—Le sang passe fréquemment par les exhalants à la place de leurs fluides : il en résulte des hémorragies très-différentes de celles qui ont lieu par rupture. Je vais examiner ces hémorragies dans chaque espèce d'exhalants.

Hémorragie des exhalants excrémentiels.—L'expression vulgaire dont on se sert quelquefois, *suer sang et eau*, etc., indique qu'en certaines circonstances, qui sont cependant assez rares, les exhalants cutanés livrent passage au sang. Haller en a rassemblé plusieurs exemples qu'on peut consulter dans son ouvrage. La première année que je vins à Paris, je voyais habituellement, avec Desault, une femme affectée de cancer de matrice, et qui, à certaines époques déterminées, avait des sueurs qui tachaient les draps, à peu près comme les règles le font sur les linges qui les reçoivent. Cette femme avait eu de fréquentes hémorragies avant le commencement de sa maladie ; depuis ces sueurs, elles avaient continué, mais étaient plus rares. Je regrette d'avoir négligé de recueillir les détails de ce fait singulier.—Aucun exhalant ne verse plus fréquemment du sang que les muqueux : aussi les hémorragies sont-elles une affection presque caractéristique des surfaces muqueuses, où elles prennent différents noms, suivant la portion de celles qu'elles attaquent. Il est hors de mon objet de présenter ici les phénomènes de ces hémorragies ; je vais seulement prouver qu'elles sont une exhalation.—1° J'ai ouvert très-souvent des sujets morts pendant une hémorragie : j'ai eu occasion d'examiner, sous ce rapport, les surfaces bronchiques, stomacales, intestinales et utérines ; jamais la moindre trace d'érosion ne m'y a paru sensible, malgré la précaution de laver exactement les surfaces, de les laisser macérer, et de les examiner même à la loupe. 2° Voici une expérience qui réussit constamment sur la matrice des femmes péries pendant la menstruation, souvent même hors de ce temps : en la pressant, vous faites sortir de sa surface muqueuse un nombre plus ou moins grand de petites gouttelettes sanguines, qui correspondent visiblement à des extrémités vasculaires, qui, essuyées, ne laissent voir aucune érosion. 3° L'analogie de toutes les autres surfaces libres qui versent du sang, et qui le font évidemment par leurs exhalants, est une preuve que le même phénomène a le même siége sur les muqueuses. 4° La matrice ne serait qu'un amas de cicatrices chez les femmes âgées, s'il y avait rupture dans la menstruation. 5° Dans les hémorragies actives, où il y a bien évidemment congestion préliminaire de sang avant qu'il ne s'échappe en dehors, on pourrait concevoir jusqu'à un certain point la rupture des petits vaisseaux ; mais dans les hémorragies passives, dans celles où la sensibilité organique anéantie semble permettre une simple transsudation à travers les exhalants, comment concevoir ces ruptures ? 6° On comprend difficilement comment une évacuation, qui se produit souvent avec une extrême rapidité, qui cesse dans un endroit et tout de suite se manifeste dans un autre, qui est soumise à toutes les influences sympathiques ; on comprend, dis-je, difficilement, comment elle pourrait arriver par rupture. 7° Voyez la menstruation fournir quelquefois pendant un instant du sang, n'en point donner l'instant suivant, renouveler vingt et trente fois par jour, dans certaines affections, ces alternatives d'écoulement et de non-écoulement ; il faudrait donc qu'à chaque fois les plaies s'ouvrissent et se cicatrisassent. 8° D'ailleurs comparez les hémorragies produites évidemment par rupture sur les surfaces muqueuses, telles que celles qui, dans les plaies de têtes, ont lieu par les narines, les oreilles, etc. ; celles qui, dans une chute sur le rectum, se font quelquefois par la vessie ; celles qui, dans des efforts trop considérables de toux, naissent sur la surface bronchique ; celles dont l'estomac est le siége à la suite de divers poisons, etc., etc., comparez, dis-je, ces hémorragies, et beaucoup d'autres analogues que je pourrais citer, à celles qui surviennent spontanément sur les surfaces muqueuses ; vous verrez qu'el-

les ne leur ressemblent nullement par leurs phénomènes et leur durée; qu'en se supprimant, elles ne donnent point naissance à d'autres; qu'elles sont indépendantes de toute espèce d'influence sympathique, que les passions ne sont pour rien dans leur cessation ou leur production, tandis qu'elles influent si puissamment sur les autres.—Concluons de toutes ces considérations, que toutes les hémorragies muqueuses, soit actives, soit passives, sont de véritables exhalations. D'après cela, vous voyez qu'il n'y a pas une aussi grande différence qu'on le croirait d'abord, entre les premières et l'inflammation. En effet, dans les unes, il y a accumulation de sang dans le système capillaire, puis passage de ce fluide par les vaisseaux exhalants continus à ce système. Dans l'autre, il n'y a que le premier phénomène. Sans doute les signes, les accidents, etc., sont tout différents, parce que les modifications qu'a éprouvées la sensibilité organique ne sont pas les mêmes; mais l'état où se trouvent respectivement les petits vaisseaux et le sang, n'est pas moins analogue. Une preuve que dans les hémorragies actives, c'est la sensibilité organique qui, différemment modifiée, ouvre ou ferme le passage au sang par les exhalants, c'est que presque toujours il y a des symptômes précurseurs qui durent pendant un certain temps, et qui annoncent évidemment les troubles que les forces vitales, la sensibilité organique en particulier, éprouvent dans la partie : on connaît le prurit avant-coureur des hémorragies nasales, la tillation et quelquefois le sentiment d'ardeur qui précèdent les pectorales. Quelquefois, suivant les variétés d'altération qu'elle éprouve, la sensibilité organique laisse passer d'abord des fluides séreux, puis des sanguinolents; c'est ce qu'on voit dans la menstruation où les exhalants versent souvent de la sérosité pendant quelques instants, puis du sang véritable. — Quant aux hémorragies passives, il est incontestable que la sensibilité organique a été diminuée, ainsi que la tonicité ou contractilité organique insensible. On dirait que les petits vaisseaux ne peuvent plus alors se resserrer assez pour retenir le sang, que c'est comme dans nos injections qui suintent des surfaces muqueuses, parce que la vie ne s'oppose plus à leur passage. Remarquez que quand ces hémorragies sont produites par une maladie organique, c'est presque toujours la portion de surface muqueuse la plus voisine de l'organe, qui est influencée par lui. Ainsi dans les derniers jours des maladies du cœur et du poumon, on crache souvent du sang; on en rend par les selles à la fin de celles du foie, ou bien on en vomit, etc. Jamais tout le système muqueux ne perd en même temps ses forces au point de verser partout du sang; ce n'est que dans une partie déterminée qu'il s'affaiblit. — Qu'est-ce qui dispose les exhalants muqueux à verser plutôt du sang que tous les autres? Il paraît que c'est parce que le système capillaire d'où ils naissent est habituellement pénétré de sang, et que le trajet est très-court depuis ce fluide séjournant dans les capillaires jusqu'aux surfaces muqueuses. Cela est si vrai que les portions du système muqueux peu pénétrées de ce fluide dans l'état naturel, comme celles des sinus de la face, de l'oreille, etc., sont moins sujettes aux hémorragies. Je suis persuadé que si des exhalants partaient des muscles pour verser habituellement un fluide à l'extérieur de ces organes, les hémorragies y seraient très-fréquentes. — On voit, d'après ce que nous venons de dire, que les hémorragies muqueuses n'ont rien de commun, que l'extravasation du sang avec celles qui sont l'effet des hémorroïdes, et qui supposent toujours des ruptures veineuses, avec celles que les anévrismes ou les varices déterminent, avec celles qui sont le résultat d'une coupure, d'une secousse violente, etc. Elles font une classe à part, et se rapprochent seulement de celles que les exhalants fournissent sur les autres surfaces où ils se trouvent.—Si je classais les hémorragies, je les distinguerais, 1° en celles qui arrivent par exhalation; 2° en celles qui sont produites par rupture. Je placerais, dans les premières, les sueurs de sang, les hémorragies muqueuses, les séreuses, les cellulaires, etc.; dans les secondes, seraient celles qui accompagnent les plaies, les anévrismes, etc. Il me semble que pour embrasser dans le même cadre toutes les évacuations sanguines qui peuvent survenir dans l'économie animale, il faut absolument adopter cette division, qui d'ailleurs s'accorde avec les phénomènes et le traitement des hémorragies. Iriez-vous, en effet, saigner pour arrêter une hémorragie par rupture? Non, sans doute; mais vous saigneriez pour arrêter une hémorragie active par exhalation, parce qu'en diminuant la masse sanguine, vous diminuez l'excès de sen-

sibilité organique qui produit l'hémorragie; c'est à peu près comme quand on saigne pour l'inflammation. Certainement il faut que l'hémorragie s'interrompe comme elle a été produite; il faut que la sensibilité des exhalants revienne à son type naturel avant que le sang cesse de couler. On ne saigne pas pour dériver le sang vers un autre endroit, comme on le dit; si cela était, on le ferait dans les hémorragies passives. La plupart de ceux qui saignent beaucoup dans les hémorragies, croient que la pléthore est la seule cause qui les produise, que les vaisseaux contenant trop de sang, sont obligés d'en évacuer: mais il y a beaucoup plus de cas où les hémorragies actives sont sans aucun signe de pléthore, qu'il y en a où ces signes existent. Il y aurait, dans les gros vaisseaux, défaut réel de ce fluide, que si les exhalants d'une partie sont, par leur mode de sensibilité, en rapport avec lui, ils le verseront en aussi grande abondance que s'il y avait excès. C'est comme dans l'augmentation des sécrétions, dans celle des exhalations naturelles, etc. Qu'il y ait pléthore ou non dans les gros vaisseaux, dès que l'affection locale a exalté le mode de sensibilité des sécréteurs ou des exhalants, ils puisent en abondance dans le sang. L'influence de la pléthore sur l'augmentation des divers fluides qui se séparent du sang, est un reste évident des opinions de Boerhaave. Si le cœur agitait partout les fluides, s'il poussait le sang, la sérosité, etc., sortant par les exhalants, les fluides sécrétés sortant par leurs conduits, cette influence de la pléthore serait nécessairement réelle: mais puisque tous les fluides émanés du système capillaire sont nécessairement hors de toute action du cœur, que, dans leur circulation, ils se trouvent absolument sous celle de la sensibilité organique et de la tonicité des capillaires, il est évident que ces fluides doivent être indépendants de la quantité du sang contenu dans les gros vaisseaux, et mu par le cœur; que les altérations des forces vitales de la partie sont les seules causes des phénomènes divers que présente leur cours. — Qui ne sait que les tempéraments faibles et délicats sont sujets, souvent chez les femmes, à une menstruation beaucoup plus abondante que ceux qui sont les plus forts, les plus vigoureux, les plus sanguins, comme on dit? Vous trouverez une foule de résultats dans les auteurs, sur la quantité de sang évacué par les règles, et vous observerez en même temps qu'aucun de ces résultats ne se ressemble: pourquoi? parce que chaque matrice a, pour ainsi dire, son tempérament, qui souvent ne correspond point au tempérament général, parce que chacune est disposée par conséquent à un mode différent de vitalité. On rend donc plus ou moins de sang à chaque menstruation, comme on en rend pendant plus ou moins long-temps, comme certaines femmes rendent d'abord un fluide séreux, tandis que d'autres rendent tout de suite du sang. Je ne saurais trop le répéter: tout phénomène vital est nécessairement soumis à une foule d'irrégularités qui dépendent de celles auxquelles les forces vitales sont elles-mêmes exposées. Au contraire, tout phénomène physique est presque immuable, parce qu'il est de la nature des lois physiques de rester toujours les mêmes. — On voit, d'après ce que je viens de dire, combien les hémorragies des grosses artères, qui sont sous l'influence immédiate du cœur, doivent différer essentiellement de celles du système capillaire et des exhalants, dont les phénomènes sont sous l'influence des forces de la partie où elles arrivent, soit qu'elles aient lieu par rupture, soit qu'elles arrivent par exhalation. En effet, quoique ces deux classes soient, comme je l'ai dit, essentiellement différentes par leurs phénomènes principaux, elles se rapprochent, parce que les modifications des forces vitales de la partie influent nécessairement sur elles dès qu'elles sont dans le système capillaire. Ainsi, les astringents, les toniques, les styptiques, et autres médicaments qui agissent évidemment sur la sensibilité organique et sur la contractilité insensible, arrêtent fréquemment les hémorragies du système capillaire. Le contact de l'air, en modifiant ces propriétés dans les plaies, suffit même pour produire cet effet. Au contraire, les ligatures seules peuvent, dans les gros vaisseaux, s'opposer à la puissante influence du cœur. Tous les styptiques imaginables accumulés sur une artère ouverte, n'y arrêteraient pas l'effet de cette influence. C'est donc là la différence essentielle des hémorragies des capillaires et des exhalants, d'avec celles des artères, que tout médicament qui agit sur la sensibilité organique et sur la tonicité peut être avantageusement employé pour les premières, au lieu qu'il est nul pour les secondes. Je passe aux exhalations

sanguines qui se font par les exhalants récrémentitiels.

Hémorragies des exhalants récrémentitiels. — Les membranes séreuses sont le siége fréquent d'hémorragies. L'ouverture des cadavres le prouve incontestablement. Rien n'est plus fréquent que de trouver dans le péritoine, dans la plèvre, dans le péricarde, etc., une sérosité rougeâtre si peu de sang s'est épanché, très-rouge s'il s'en est exhalé davantage, et même du sang pur en certaines circonstances. — J'ai fait ces remarques en deux cas différents : 1° à la suite des inflammations soit aiguës, soit chroniques, de ces dernières spécialement. La poche séreuse contient alors une plus ou moins grande quantité de sang quelquefois seul, plus souvent mêlé à de la sérosité, et parfois même à des flocons blanchâtres et albumineux. L'inflammation antécédente paraît ranger ces hémorragies dans la classe des actives. 2° Souvent à la fin des maladies organiques, où les exhalations de sérosité augmentent presque constamment dans les poches séreuses, au point d'y produire des hydropisies visiblement passives, il se mêle une plus ou moins grande quantité de sang à cette sérosité. Quel anatomiste ne connaît ces épanchements sanguinolents dans le péricarde, la plèvre, etc.? J'ai observé que la tunique vaginale et la membrane arachnoïde y sont infiniment moins sujettes que les autres poches analogues; je n'en ai jamais vu pour cette dernière : deux seulement se sont présentés à moi dans la première. Je ne parle pas évidemment des hémorragies qui sont l'effet des plaies de tête, et où le sang s'épanche entre les deux feuillets arachnoïdiens. — J'ai scrupuleusement examiné la surface interne du péritoine, de la plèvre et du péricarde, à la suite de ces sortes d'hémorragies produites soit consécutivement à l'inflammation de la membrane elle-même, soit par suite d'un vice organique : leur surface m'a paru exactement intacte, en sorte que bien évidemment ce sont les exhalants qui ont fourni le sang à la place de la sérosité qu'ils répandaient auparavant. — Je compare une surface séreuse versant accidentellement du sang à la suite de son inflammation, aux hémorragies actives des surfaces muqueuses. D'un autre côté, quand les exhalants séreux répandent du sang à la fin des maladies organiques du cœur, de matrice, de poumon, etc., certainement c'est le même phénomène que quand on crache, on vomit ou on rejette par les selles, dans ces circonstances, du sang venu par les exhalants muqueux. — Y a-t-il des cas pendant la vie, où le sang versé par exhalation sur les surfaces séreuses, est repris ensuite par absorption? Je crois que cela peut arriver à la suite des inflammations, quoique cependant nous n'ayons aucun fait positif sur ce point. Cruikschank, Mascagni ont vu le sang absorbé par les vaisseaux lymphatiques, à la suite des plaies de poitrine : pourquoi ne surviendrait-il pas à la suite des hémorragies par exhalation, ce qui arrive à la suite de celles par rupture. — Les exhalants cellulaires versent fréquemment du sang dans les cellules. 1° Ce phénomène est souvent très-sensible dans le phlegmon ou dans d'autres tumeurs analogues. En les fendant sur le cadavre, on trouve le sang extravasé dans les cellules; cela est si réel, que quelques auteurs ont fait consister la nature de l'inflammation dans cette extravasation. Mais il est hors de doute que, dans les phlegmons légers, le sang reste dans le système capillaire cellulaire; ce n'est que dans les cas où l'inflammation est très-intense, que ce passage a lieu. 2° Quant aux hémorragies passives du tissu cellulaire, qui ne sait que souvent l'eau des hydropiques est rougeâtre en certaines parties? qui ne sait que, dans le scorbut, des portions considérables de tissu cellulaire sont infiltrées de sang, lequel n'a certainement pas été versé par érosion? J'ai injecté, il n'y a pas long-temps, deux sujets avec des taches scorbutiques très-marquées aux jambes, et dans lesquels il n'y a eu aucune espèce d'extravasation dans ces parties; ce qui n'aurait pas manqué d'arriver, si la rupture des vaisseaux produisait les taches scorbutiques. Comme ces matières ne m'occupaient pas spécialement dans les années précédentes, je n'ai pas fait beaucoup attention à plusieurs sujets que j'ai injectés avec ces taches scorbutiques. Cependant je ne crois pas qu'ils aient jamais présenté des épanchements cellulaires, lesquels m'auraient sans doute frappé s'ils s'étaient rencontrés en faisant disséquer ces cadavres aux élèves. — Quant aux hémorragies des exhalants médullaires, nous ne les connaissons point. Je n'ai jamais vu non plus, dans les ouvertures de cadavres, du sang épanché dans les articulations, excepté lors des plaies, etc. — Quant aux exhalants nutritifs, il est évident que toute

évacuation sanguine doit leur être étrangère.

Exhalations contre nature, non sanguines. — Ce n'est pas seulement le sang qui passe quelquefois par les exhalants à la place des fluides que ces petits vaisseaux versent naturellement. Qui ne sait combien la sueur diffère? Quelquefois l'eau est presque seule transmise par la peau : d'autres fois la sueur est chargée d'une foule de substances plus ou moins hétérogènes; elle est plus ou moins salée : on sait combien l'odeur qu'elle exhale est différente. Voyez la foule des substances qui sont rejetées à sa surface externe par les exhalants, dans les petites véroles, dans la rougeole, la scarlatine, etc., dans les dartres, les éruptions diverses; comparez les sueurs critiques à celles qui sont naturelles, et vous verrez les exhalants être, si je puis m'exprimer ainsi, un passage commun, que toutes les substances contenues dans le corps peuvent traverser, pour ainsi dire, et qu'elles traversent en effet dans divers cas, suivant que, dans les mille modifications dont la sensibilité organique cutanée est susceptible, elles en rencontrent qui soient en rapport avec elles. Parlerai-je des exhalants séreux? voyez les surfaces de même nom verser, suivant qu'elles sont affectées, une foule de fluides différents, et la sérosité lactescente, et une substance dense qui s'attache à leur surface en forme d'épaisse membrane, etc. Pour peu que vous ayez ouvert de péritonites chroniques, vous aurez été étonné de la diversité des fluides renfermés alors dans le péritoine. Grisâtres, jaunâtres, fétides, sans odeur, épais, visqueux, très-coulants, etc., etc., à peine ces fluides sont-ils deux fois les mêmes. La sérosité paraît bien être toujours le véhicule général; mais les substances dont elle se charge, par l'effet du changement que la maladie a produit dans les forces vitales de la membrane, sont infiniment variables. — Ainsi verrons-nous les glandes être une voie commune par où passent, suivant la manière dont elles sont affectées, une foule de substances qui diffèrent essentiellement de celles qui composent les fluides sécrétés dans l'état naturel.

§ IV. *Du développement accidentel des exhalants.* — Les exhalants se développent accidentellement dans une foule de parties : c'est spécialement dans les kystes que l'on voit bien ce développement. Leur surface interne, ordinairement lisse, verse des fluides très-différents, suivant le mode particulier de sensibilité qu'ils ont en partage. Quand on ouvre ces kystes, les exhalants fournissent de nouveaux fluides, et il faut les emporter souvent pour empêcher l'exhalation. Quelquefois à la place du fluide qui y est ordinairement exhalé, c'est le sang qui s'y répand, comme cela arrive dans les surfaces séreuses : par exemple, j'ai trouvé de la sérosité très-sanguinolente dans des hydropisies enkystées de l'ovaire; dernièrement j'y ai vu le sang en caillot. Je remarque que c'est là une différence essentielle à ajouter à celles indiquées plus haut entre les fluides exhalés et ceux sécrétés. En effet, jamais ces derniers ne sont accidentellement versés dans un kyste. On ne trouve point des amas contre nature de bile, d'urine, de salive, de semence, etc., tandis qu'on en trouve souvent de sérosité, comme dans les hydropisies enkystées, de graisse comme dans les stéatomes et autres tumeurs qui présentent une humeur suifeuse analogue à ce fluide, de synovie comme dans les ganglions, quand ils ne sont point des dilatations des synoviales, mais qu'ils offrent des kystes accidentellement produits, etc. D'où naît cette différence? de ce qu'il faudrait que des glandes se développassant accidentellement dans nos parties, pour que les fluides sécrétés fussent ainsi accidentellement séparés du sang : or la structure de ces organes est trop compliquée, leur organisation suppose trop de conditions, pour que leur développement puisse être ainsi un phénomène contre nature. Au contraire, l'organisation simple des surfaces exhalantes, qui n'offrent que des vaisseaux continus aux artères, et sans organe intermédiaire, exige un travail bien moindre pour croître ainsi accidentellement, dans des parties auxquelles elles sont naturellement étrangères. — Quelquefois les fluides exhalés contre l'ordre naturel ne se ramassent point dans un kyste; ils s'écoulent continuellement au dehors : c'est ce qui arrive dans les fistules et autres égouts accidentels ou artificiels qui s'établissent sur nos organes. Alors le tissu cellulaire conservant toujours la modification accidentelle de sensibilité qu'il a prise localement par un dépôt ou par toute autre circonstance, continue toujours à verser un fluide différent de la sérosité qu'il exhalait dans l'état naturel.

SYSTÈME ABSORBANT.

Ce système résulte de l'assemblage d'une multitude de petits vaisseaux qui naissent de toutes les parties, et en rapportent différents fluides qu'ils versent dans le sang noir, après les avoir fait passer à travers certains renflements particuliers qu'on nomme glandes lymphatiques, et qui font système avec eux. L'ensemble du système absorbant comprend donc ces deux choses : 1° les vaisseaux ; 2° les renflements ou glandes, mot impropre, en ce qu'il assimile les organes qu'il désigne avec ceux qui versent des fluides par les excréteurs qui en naissent.

ART. Ier. — DES VAISSEAUX ABSORBANTS.

Nous examinerons ces vaisseaux dans leur origine, leur trajet et leur terminaison.

§ Ier. *Origine des absorbants.* — L'origine des absorbants ne peut guère être démontrée par l'inspection : c'est comme la terminaison des exhalants. Telle est en effet l'extrême ténuité de ces vaisseaux à leur naissance, qu'ils échappent, dans le plus grand nombre des parties, aux yeux mêmes armés des meilleurs instruments d'optique. En quelques endroits on aperçoit bien des pores; mais il est difficile de distinguer quelle est leur nature, s'ils sont exhalants ou absorbants. Il faut donc déterminer l'origine de ceux-ci par les phénomènes qu'ils produisent en divers endroits. Là où il se fait des absorptions, il est manifeste que c'est là où ils commencent. Or, en examinant attentivement les phénomènes des absorptions, on voit qu'ils se manifestent partout en général où il y a des exhalations ; en sorte que le même tableau peut servir, pour ainsi dire, aux absorbants et aux exhalants. Voici ce tableau pour les premiers :

ABSORBANTS.

- 1° Extérieurs, naissant sur les systèmes,
  - 1° Muqueux.
  - 2° Dermoïde.
- 2° Intérieurs, naissant sur les systèmes,
  - 1° Séreux.
  - 2° Cellulaire, et y prenant,
    - 1° La graisse.
    - 2° La sérosité.
  - 3° Médullaire.
    - 1° Des os courts, larges, et des extrémités des longs.
    - 2° Du milieu des os longs.
  - 4° Synovial.
    - 1° Des articulations.
    - 2° Des coulisses tandineuses.
- 3° De la nutrition.

Reprenons ces diverses absorptions, dont je ne fournirai pas ici les preuves en détail, parce que ces preuves seront exposées dans chaque système d'où naissent les absorbants. 1° Les absorptions extérieures ne répondent point exactement aux exhalations de même nature. En effet, ce n'est pas la sueur ou l'insensible transpiration exhalées par la peau, qui sont reprises par les absorbants cutanés ; ces fluides sont excrémentitiels. De même les absorbants muqueux laissent se vaporiser la transpiration pulmonaire, laissent les autres fluides exhalés sur leur surface, se mêler aux aliments pour sortir ensuite au dehors. Ce sont les substances contenues dans l'atmosphère, dans les corps environnants, etc., que ces sortes de vaisseaux prennent, par une absorption extrêmement irrégulière, comme nous le verrons, excepté cependant celle du chyle, qui ne se fait point d'une manière continue, qui est sujette à de grandes intermittences, et qui d'autres fois a lieu avec une activité remarquable. — 2° Les absorptions intérieures, au contraire, correspondent partout aux exhalations analogues. Ainsi, les absorbants reprennent sur le système séreux la sérosité, sur le système cellulaire la sérosité et la graisse, sur le système médullaire la moelle, sur le système synovial la synovie ; fluides qui tous avaient, comme nous l'avons vu, été apportés par exhalation sur leurs surfaces respectives, et y avaient momentanément séjourné. Ces absorptions se font d'une manière constante et régulière ; c'est ce qui les différencie essentiellement des précédentes. Les absorbants intérieurs, sans cesse en action, reprennent dans le même temps la même quantité de fluide ; leur action correspond exactement à celle des absorbants. Remarquez que c'est là une double diffé-

rence essentielle entre les absorptions extérieures et les intérieures : savoir, que les unes s'exercent d'une part sur des fluides différents de ceux exhalés sur leurs surfaces, et qu'elles sont d'une autre part sujettes à des variations et à des irrégularités continuelles, tandis que les autres, d'un côté reprennent toujours les fluides exhalés sur leurs surfaces, d'un autre côté sont constantes et régulières au moins dans l'état de santé. J'indiquerai dans les systèmes muqueux et cutané, la cause de cette importante différence. — 3° Quant aux absorptions nutritives, nous les connaissons beaucoup moins que les précédentes ; mais la nutrition les suppose évidemment. Il y a en effet, dans cette fonction, un double mouvement, l'un de composition, l'autre de décomposition. Chaque organe, chaque partie d'organe ne sont plus, à une époque, formés par les mêmes éléments qui les composaient à des époques précédentes. Les anciens croyaient, sans preuves positives, que le corps se renouvelait tous les sept ans. Quelle que soit l'époque de son renouvellement, on ne peut disconvenir qu'il ne soit habituellement composé et décomposé : or, les exhalants répondent au premier mouvement nutritif; les absorbants sont chargés du second. Remarquez en effet que les substances intérieures ne rentrent jamais dans le torrent circulatoire pour être ensuite rejetées au dehors, que par la voie des absorbants. — Les absorptions nutritives diffèrent donc des précédentes, en ce que la substance déposée par exhalation et reprise par elles, séjourne dans les organes, en fait partie et concourt à les composer : tandis que les fluides sur lesquels s'exercent les exhalations et les absorptions intérieures, après avoir été fournis par les unes et avant d'être repris par les autres, séjournent hors des organes, à leur surface ou dans leurs cellules, mais sans faire partie de leur structure. — On concevra peut-être difficilement comment des substances nutritives solides peuvent être absorbées par des vaisseaux aussi ténus. Hunter, à qui l'anatomie doit beaucoup et sur les absorbants et sur leurs usages, a déjà résolu cette objection. On peut ajouter à ce qu'il a dit, que la distinction entre les solides et les fluides n'est réelle que quand ils sont en masse; mais que quand il s'agit de leurs molécules isolées, ils ne diffèrent point : cela est si vrai, que la même molécule fait alternativement partie d'un solide et d'un fluide, comme dans l'eau ordinaire ou soumise à la congélation, dans le plomb solide ou coulant, etc. Or, c'est molécules par molécules que les substances nutritives sont absorbées : donc la distinction de fluide et de solide est nulle dans la fonction de l'absorption. — Puisque l'origine des absorbants est hors de la portée de nos sens, il est difficile, impossible même de déterminer la manière dont ils naissent, la structure particulière qui les distingue à leur origine, leurs communications, etc. Sans doute ils doivent différer essentiellement, suivant les surfaces muqueuses, cutanées, séreuses, synoviales, cellulaires, médullaires, auxquelles ils appartiennent : sans doute aussi que les absorbants nutritifs diffèrent singulièrement des autres; mais rien ne peut se démontrer par l'inspection. Que n'a-t-on pas dit sur les villosités intestinales considérées comme origine des lactées, sur leurs ampoules, sur la forme des porosités péritonéales, plévriennes, etc., sur la spongiosité cellulaire? Je n'exposerai pas toutes ces hypothèses anatomiques, pour lesquelles on a abusé du microscope, et qui n'offriraient du reste, eussent-elles quelque fondement réel, aucune induction utile à la science. — Les absorbants naissent-ils du système capillaire? Si on en juge par les injections, il semble que oui, car plusieurs anatomistes distingués, en poussant une injection fine par les artères, ont rempli les absorbants du voisinage. Je n'ai jamais vu rien de semblable. Cependant je suis loin de nier un fait attesté par Meckel. Si beaucoup d'autres expériences le confirmaient, il est évident qu'il établirait incontestablement l'origine des absorbants dans le système capillaire, comme il prouve l'origine des excréteurs et des exhalants dans le même système. Au reste, les phénomènes des absorptions ne peuvent nous donner aucun aperçu sur le mode d'origine des absorbants. — Au sortir des surfaces ou des organes dont ils naissent, les absorbants sont extrêmement ténus; ils échappent à tous nos moyens d'injection. Ils paraissent s'anastomoser les uns avec les autres, s'entrelacer, former un réseau multiplié, qui concourt beaucoup à la structure de certaines parties, des membranes séreuses spécialement. Au reste, nous connaissons peu ce mode d'entrelacement. Ce n'est qu'après qu'ils ont par-

couru un certain trajet, que ces vaisseaux deviennent accessibles à nos sens, que nous pouvons les étudier par conséquent d'une manière générale.

§ II. *Trajet des absorbants.* — Nés des diverses parties que nous venons d'indiquer, les absorbants se comportent de différentes manières. — 1° Dans les membres, ils se partagent tout de suite en deux plans très-distincts, l'un superficiel, l'autre profond. Le premier accompagne d'abord les veines sous-cutanées, puis rampe aussi dans leurs intervalles; en sorte que quand les injections ont bien réussi, tout l'extérieur des membres paraît recouvert d'une espèce de couche lymphatique. Le second rampe dans les intervalles musculaires, principalement dans le trajet des artères et des veines. L'un et l'autre plans se dirigent vers la partie supérieure des membres. Leurs vaisseaux, en y parvenant, s'y rapprochent les uns des autres, et s'y ramassent en un faisceau, où ils sont plus rares, mais plus gros qu'inférieurement, et qui passe par certaines ouvertures qui les conduisent dans le tronc : par exemple, ceux des membres supérieurs viennent presque tous aboutir au creux de l'aisselle, ceux des inférieurs au pli de l'aine, et quelques-uns à l'échancrure sciatique. Or, comme c'est une règle générale, que tout absorbant doit passer par une ou plusieurs glandes, la nature a placé à ces ouvertures de communication des membres avec le tronc, un certain nombre de ces glandes. Cependant, avant d'y arriver, quelques-uns ont déjà traversé de semblables glandes placées, en moins grand nombre il est vrai, au jarret et au pli du bras. C'est dans les membres que les absorbants parcourent le trajet le plus long sans traverser de glandes. — 2° Dans le tronc, les absorbants forment d'abord deux plans, l'un sous-cutané, l'autre profond, qui se trouve à la surface interne des parois des cavités; par exemple, entre ces parois et le péritoine pour l'abdomen, entre ces parois et la plèvre pour la poitrine. Le premier plan vient spécialement des parois charnues et du tissu cellulaire abondant qui s'y trouvent. Le second appartient et à ces parois et à la surface séreuse qui les tapisse. Outre ces absorbants, chaque viscère contenu dans les cavités précédentes, en a de profonds et de superficiels : les premiers rampent dans l'intérieur même de l'organe; on voit les seconds à sa surface. Cette distinction est facile à faire sur le foie, la rate, etc. Les absorbants extérieurs aux parois du tronc, parcourent un assez grand trajet sans rencontrer de glandes. Ceux qui rampent à la surface interne de ces parois, offrent aussi une semblable disposition. Mais à peine ceux venant des viscères en sont-ils sortis, qu'ils rencontrent ces glandes, passent à travers un très-grand nombre de fois, parce qu'elles sont très-rapprochées les unes des autres. — 3° On voit beaucoup d'absorbants à l'extérieur du crâne; mais les anatomistes ne sont point encore parvenus à en découvrir dans sa cavité, ce qui coïncide peut-être, comme je l'ai dit, avec l'absence presque totale du tissu cellulaire dans cette cavité. On en trouve beaucoup à la face, soit superficiellement, soit dans les intervalles musculaires, et autour des organes qui occupent cette région. Ils descendent au cou, où ils trouvent dans leur trajet un très-grand nombre de glandes qu'ils traversent successivement.

Formes des absorbants dans leur trajet. — Les absorbants diffèrent essentiellement des veines, en ce qu'ils parcourent de très-longs trajets avec le même volume. Tandis que le système veineux va toujours en se ramassant en troncs plus considérables, et qu'à peine un rameau y parcourt quelques pouces sans doubler son volume, celui des absorbants reste long-temps le même. Injectés, ces vaisseaux paraissent de loin de longs fils blancs rampant sur leurs organes. — Il résulte de là, 1° que la lymphe ne circule jamais comme le sang, en colonnes considérables, mais toujours en filets très-ténus; 2° que les absorbants sont très-multipliés; car le nombre supplée chez eux au volume : aussi toutes les surfaces en sont-elles couvertes, tandis que les veines s'y trouvent ramassées en troncs rarement disséminés; 3° que le système absorbant n'a point réellement la forme d'un arbre, comme les systèmes artériel et veineux; le mode de division est absolument différent. Assez communément les absorbants sont droits; quand ils sont flexueux, leurs courbures sont toutes différentes de celles des veines ou des artères. En effet, dans celles-ci, quand les tubes sont devenus aussi ténus que les absorbants, leurs courbures très-rapprochées ont une petitesse proportionnée à celle du vaisseau. Au contraire, les flexuosités des absorbants sont grandes; les courbes

qui en résultent ont une étendue souvent très-considérable ; ils serpentent en longs replis sur les membres, quand ils n'y sont pas droits. — Vus à l'extérieur, les absorbants ne sont pas toujours exactement cylindriques. Quand l'injection les remplit, ils paraissent souvent noueux ; ce qui sans doute dépend principalement des valvules ; beaucoup d'auteurs les ont représentés comme une suite d'étranglements successifs ; ce qui cependant n'est réel que jusqu'à un certain point. — Ce que j'ai vu souvent sur les animaux vivants, sur les chiens en particulier, ce sont des dilatations sensibles, des espèces de vésicules occupant le trajet d'un lymphatique, et contenant de la sérosité. C'est à la surface concave du foie et sur les vésicules, que j'ai fait le plus souvent cette observation. Si on vient à piquer ces vésicules avec une lancette, le fluide s'en écoule, et elles disparaissent aussitôt. Une fois, en faisant des expériences dans d'autres vues, je vis deux ou trois de ces petites dilatations aux environs de la vésicule du fiel. Ayant laissé retomber le foie pour examiner les intestins, je fus fort étonné, un instant après, de ne plus les retrouver : elles avaient disparu sans doute par la contraction du vaisseau. Je remarque à ce sujet que le foie est l'organe où ces sortes de vaisseaux se voient le mieux sur les animaux vivants ; mais il faut, à l'instant où le ventre est ouvert, regarder sa face concave : car le contact de l'air, en les faisant resserrer, empêche bientôt de les distinguer. — Au reste, je crois que, dans aucun cas, les absorbants ne sont aussi distendus pendant la vie par la sérosité, qu'ils le sont par le mercure, à la suite des injections. Lorsque celles-ci ont bien réussi, on voit, sur une foule de parties, un lacis de vaisseaux très-marqués. Au contraire, le plus communément rien de semblable ne s'aperçoit sur les animaux vivants. Quelque promptitude que l'on mette à examiner la plupart des surfaces que recouvrent les membranes séreuses, surfaces qu'on peut mettre à découvert sans y faire couler le sang, on n'aperçoit rien, sinon quelquefois de petites stries transparentes, qui disparaissent bientôt sous l'œil. Or, il est impossible que si les absorbants étaient pleins pendant la vie, comme ils le sont par les injections, leur transparence contrastant avec la couleur des parties environnantes, ne les rendît pas sensibles. J'ai choisi cependant de très-gros chiens, pour essayer de mieux voir leur trajet. Je crois que les injections doublent au moins le diamètre de ces vaisseaux.

De la capacité des absorbants dans leur trajet.— La capacité des absorbants est singulièrement variable ; elle dépend absolument, sur le cadavre, de l'état où étaient ces vaisseaux dans les derniers instants. Sur des sujets de même stature, de même âge, ils sont quelquefois très-apparents, d'autres fois à peine sensibles. Ils sont doubles, triples même, sur certains hydropiques, de ce qu'ils étaient dans l'état naturel. Plusieurs auteurs disent avoir vu des branches presque égales au conduit thorachique, et plus grosses que le tronc du côté droit. Pour vous assurer de l'extrême variété des absorbants, sans le secours des injections, prenez des glandes lymphatiques en divers points ; puis disséquez exactement leurs environs : vous trouverez sans peine tous les absorbants qui s'y rendent. Alors vous pourrez vous convaincre de l'extrême variété de leur volume ; on peut même, par ce moyen, les suivre assez loin sans aucune injection. Quelquefois, pour trouver la fin du canal thorachique, je prends une glande au voisinage de la deuxième vertèbre lombaire ; puis, suivant les filets lymphatiques vides qui en partent pour se diriger vers ce canal, je rencontre celui-ci sans peine. — Quand on n'a pas l'habitude de trouver tout de suite les absorbants, cette méthode de les chercher par le moyen des glandes qui sont toujours très-apparentes, réussit infailliblement : on ne peut, il est vrai, la mettre en usage pour les membres ; mais dans la poitrine, et surtout dans l'abdomen, elle est très-commode. Par exemple, en prenant les glandes inguinales, on parvient à suivre ces vaisseaux jusqu'au conduit thorachique, en les injectant, ou même sans ce moyen. Quelques auteurs ont conseillé de faire une ouverture à la glande, et d'y placer le tube ; cela réussit rarement : il vaut bien mieux ouvrir les vaisseaux qui partent de la glande, à l'endroit de leur départ. — Ordinairement aplatis sur le cadavre, parce qu'ils sont vides, les absorbants ne présentent jamais, dans cet état, un diamètre proportionné à celui que leur donnent les injections ; quelles que soient les variétés de leur capacité, les fluides qu'on y pousse augmentent toujours cette capacité. C'est leur aplatissement après la

mort qui fait que souvent, en voulant les ouvrir avec la lancette, on fend leurs deux parois, ce qui rend plus difficile l'injection. — La meilleure preuve de l'extrême variété des absorbants dans leur capacité, c'est la nécessité de choisir certains cadavres déterminés pour les injecter, les difficultés souvent très-grandes à les trouver sur des sujets, tandis qu'ils se présentent tout de suite sur d'autres, lorsqu'on les poursuit dans les membres inférieurs ou supérieurs, à travers le tissu cellulaire, et sans avoir les glandes pour se guider. Il ne faut donc point, d'après tout ce que je viens de dire, considérer le calibre des vaisseaux absorbants d'une manière déterminée. Sans cesse variables, suivant l'état de la lymphe qu'ils contiennent, ils n'ont pas même de terme moyen auquel on puisse rapporter leurs augmentations ou leurs diminutions. C'est là le propre de tous les canaux extensibles et contractiles, comme ceux de l'économie; c'est ce qui fait qu'ils échappent nécessairement à toute espèce de calcul de capacité. — Ces variétés des absorbants ne sont point générales comme dans les veines, dont tous les gros troncs, par exemple, sont simultanément dilatés quand il y a un obstacle au poumon. Ici c'est tantôt une seule, tantôt plusieurs branches qui s'élargissent; les autres restent rétrécies. Quelquefois la dilatation est générale dans une partie; très-souvent il y a des disproportions singulières de capacité dans le même vaisseau : il est dans un endroit double de ce qu'il se trouve dans un autre, quoiqu'il n'ait point reçu de branches. — Les auteurs ont été singulièrement embarrassés pour fixer la capacité du conduit thorachique. Je le crois bien; car on ne la trouve jamais deux fois la même. Ce n'est pas de la constitution du sujet que dépendent ces variétés, mais uniquement des fonctions et de l'état où ces fonctions se trouvaient à la mort. Qu'il soit dilaté en haut, rétréci au milieu, qu'en bas il présente une ampoule, nommée par quelques-uns le réservoir du chyle, etc., ce sont là des circonstances dont le plus grand nombre varient sans cesse pendant la vie, suivant la quantité, la nature de la lymphe, les obstacles à son cours en telle ou telle partie. Nous trouvons cent variétés du conduit thorachique et des absorbants sur cent sujets différents. Eh bien! le même sujet a éprouvé peut-être ces cent variétés à des époques différentes de sa vie. Si la vie revenait et s'anéantissait plusieurs fois sur le même homme, les systèmes veineux et absorbant nous présenteraient peut-être autant de variétés qu'il mourrait de fois. — On voit, d'après ces considérations, à quoi se réduisent tous ces minutieux examens de proportions entre la capacité des vaisseaux, qui remplissent nos livres de physiologie. — Si on compare la somme des veines à celle des absorbants, il est difficile sans doute, d'après ce que je viens de dire, d'avoir quelque aperçu précis; mais on peut établir des approximations. Or, les absorbants ne paraissent guère inférieurs aux veines : sous le rapport des branches, par exemple, la somme des lymphatiques des membres inférieurs, mise à côté de la capacité des troncs veineux, ne lui est pas très-inférieure. De même, dans toutes les autres parties, les veines étant plus grosses, mais les absorbants plus nombreux, la disproportion n'est pas très-grande. — D'après cela, il semble qu'il ne devrait y avoir que peu de différence entre les troncs qui terminent les veines, et ceux qui sont les aboutissants du système exhalant : cependant cette différence est énorme, comme nous le verrons.

Anastomoses des absorbants dans leur trajet. — Dans les membres, à l'extérieur du tronc et de la tête, dans les espaces intermusculaires, etc., les anastomoses sont très-sensibles. On voit des branches de communication se porter d'un absorbant à l'autre, en sorte qu'on dirait que souvent ces vaisseaux se bifurquent. Mais cette apparence est le plus souvent illusoire; car chaque branche de la bifurcation est presque toujours aussi grosse que le tronc. — Sous les surfaces séreuses, comme à la face convexe du foie, du poumon, de la rate, etc., les anastomoses sont infiniment plus multipliées : c'est une espèce de réseau dans les planches des auteurs; car j'avoue n'avoir jamais injecté cette portion du système absorbant. — Les anastomoses du système absorbant se font : 1° d'un vaisseau à un autre qui lui est contigu; 2° des divisions sous-cutanées aux intermusculaires dans les membres et dans les organes, des divisions sous-séreuses à celles qui occupent l'intérieur de ces organes; 3° elles ont lieu entre les absorbants des régions supérieures et ceux des inférieures; 4° entre ceux qui vont au canal thorachique et ceux qui vont au grand vaisseau lymphatique droit, etc. — C'est par ces anastomoses qu'on conçoit comment le tube

à mercure étant placé dans un absorbant, plusieurs autres se remplissent autour de lui. Elles sont d'autant plus nécessaires dans le système qui nous occupe, que la lymphe est sujette, comme le sang noir, à une infinité de causes de retardement dans son cours, vu l'absence d'agent d'impulsion à l'origine des absorbants. — La pesanteur, les mouvements extérieurs, les compressions diverses, etc., ont sur le mouvement de ce fluide la même influence que sur celui des veines ; la pesanteur surtout influe beaucoup. On sait que pour peu que les forces soient affaiblies à la suite des longues maladies, une station un peu prolongée rend les jambes œdémateuses ; voilà pourquoi elles sont toujours alors plus gonflées le soir que le matin. Quant aux compressions, il n'en est aucune qui, un peu forte et agissant sur beaucoup d'absorbants, ne produise aussi l'œdème. Ce n'est pas la largeur de la surface comprimée qui influe sur ce phénomène ; c'est uniquement la quantité d'absorbants qui traversent cette surface. Ainsi la tête de l'humérus, en se plaçant sous l'aisselle, fait fréquemment gonfler le bras, tandis que des compressions plus étendues au niveau du deltoïde, où il y a beaucoup moins d'absorbants, ne produisent point cet effet, etc. —D'après ces phénomènes, il fallait donc les mêmes moyens pour favoriser la circulation lymphatique que pour aider à la veineuse. Ces moyens sont surtout les anastomoses ; c'est par elles que la première de ces circulations se continue, malgré tous les obstacles extérieurs que nos vêtements lui opposent en certains endroits, malgré les pressions diverses que les organes exercent les uns sur les autres. Ce n'est que quand la totalité des absorbants d'une partie est comprimée que le mouvement de la lymphe languit. Ainsi la matrice, devenue très-volumineuse dans la grossesse, pesant sur tous ceux des membres inférieurs, ces membres s'infiltrent souvent. Je ne vois guère en dedans que cet organe qui, par sa position, puisse produire ces infiltrations générales par compression. Le foie et tous les autres organes ne sont point susceptibles de déterminer un semblable phénomène. Quand l'hydropisie arrive par leur affection, ce sont plutôt les exhalants qui augmentent leurs fonctions.

Remarques sur la différence des hydropisies, suivant qu'elles sont produites par plus d'exhalation ou par moins d'absorption. — Ceci me mène à une remarque qui me paraît très-importante pour les hydropisies, savoir, à déterminer quand le défaut d'action des absorbants les produit, et quand elles dépendent de l'accroissement de celle des exhalants. 1° Toutes les fois qu'une ligature trop serrée appliquée à un membre en fait gonfler la partie inférieure, toutes les fois qu'une station trop prolongée, l'attitude perpendiculaire des membres supérieurs, etc., produisent le même effet, etc., il est à présumer que l'infiltration dépend de la compression des lymphatiques, et qu'elle arrive alors comme les dilatations veineuses en pareille circonstance, parce que la lymphe éprouve de la difficulté à circuler. Voilà donc un cas où les exhalants sont étrangers à l'hydropisie, qui arrive parce que les absorbants ne reprennent pas ce qu'ils fournissent. Si d'autres causes, comme une meurtrissure, une plaie, etc., diminuent le ressort de la partie, les absorbants, directement affaiblis, ne pourront reprendre leur fluide. De même, si leur affaiblissement est sympathique, c'est-à-dire s'il dépend de la lésion de quelque viscère, le même phénomène en résultera. Dans tous ces cas, on trouve les absorbants très-dilatés sur le cadavre ; ils sont même souvent pleins de fluides. 2° Mais dans les affections organiques auxquelles succède l'hydropisie, certainement ce sont les exhalants qui, dans le plus grand nombre de cas au moins, versent plus de fluides qu'à l'ordinaire. La plèvre se remplit dans la phthisie, comme la peau se couvre alors de sueur tous les soirs, comme on crache le sang, etc. Ce sont ces exhalations que j'ai appelées passives. Elles sont si réelles et si abondantes pour les surfaces séreuses, que si on fait la ponction, souvent le péritoine se remplit de nouveau avec une rapidité telle que l'eau qui se ramasse en un jour ne serait pas fournie en un mois, si l'exhalation était à son degré ordinaire. Je ne dis pas que dans ces cas les absorbants ne soient aussi affectés ; mais la cause principale des hydropisies est certainement alors dans l'action accrue des exhalants. Je pourrais citer d'autres exemples, mais celui-ci suffit. Il y a quatre ans que je m'occupais des absorbants ; je remarquai alors que ces vaisseaux ne sont pas toujours très-apparents dans les hydropiques, malgré ce qu'ont dit une foule d'auteurs, et que très-souvent on les voit plus facilement sur des sujets très-maigres. Je n'avais point encore alors songé à cette

différence des hydropisies ; mais en travaillant de nouveau sur ce système pour mon Anatomie descriptive, je me propose bien de comparer les cas de sa dilatation ou de sa non-dilatation avec la cause de la mort.

§ III. *Terminaison des absorbants.* — Tous les absorbants connus vont se réunir à deux troncs principaux. L'un, qui est le canal thorachique, reçoit tous ceux des membres inférieurs et de l'abdomen, ceux d'une grande partie de la poitrine, ceux du côté gauche des parties supérieures. L'autre est formé par le concours des absorbants du côté droit des parties supérieures, tant de la tête que des membres, et de quelques-uns de ceux de la poitrine. Ces deux troncs principaux se jettent dans la veine cave supérieure ; autour d'eux, plusieurs plus petits viennent aussi s'y rendre. — Pour peu qu'on examine la quantité d'absorbants répandus dans toutes les parties, il sera facile de concevoir combien est énorme, ainsi que je l'ai dit, leur disproportion de capacité avec celle de ces deux troncs. Comment se fait-il que toute la sérosité contenue sur les surfaces séreuses et dans le tissu cellulaire, que tout le résidu de la nutrition, que toute la graisse, le suc médullaire et la synovie, que toutes les boissons, tout le produit des aliments solides qui entrent sans cesse dans le torrent circulatoire, aient à passer, pour y pénétrer, à travers des vaisseaux si petits ? Cette observation a frappé tous les auteurs : elle offre, je vous l'avoue, une très-grande difficulté à résoudre. En effet, 1° quand il y a disproportion de capacité entre les vaisseaux sanguins, alors la vitesse augmente là où le calibre est moindre, et les choses se trouvent compensées : ainsi, quoique la capacité des veines surpasse celle de l'artère pulmonaire, tout le sang des premières passe cependant par la seconde. Or, si on examine sur un chien le canal thorachique pendant la digestion, ce qu'il est facile de faire en ouvrant tout à coup la poitrine à droite, en soulevant le poumon de ce côté, et en fendant, le long de l'aorte, la plèvre qui laisse apercevoir tout de suite ce canal alors très-blanc à cause du chyle qui le parcourt ; si, dis-je, on examine le canal thorachique en action, on voit que la circulation s'y opère à peu près comme dans les veines. En l'ouvrant alors, un jet plus considérable n'indique point une vitesse plus grande que celle du sang veineux. 2° On pourrait dire que pendant la vie le canal thorachique est assez dilaté pour correspondre à tous les absorbants ; mais l'observation prouve précisément le contraire. Le canal thorachique, plein de chyle, est sans doute un peu plus dilaté que sur le cadavre ; mais je me suis assuré un très-grand nombre de fois que la différence n'est pas très-grande. 3° En supposant qu'il passe par le canal thorachique une grande quantité de fluides, malgré sa petitesse, la veine cave supérieure devrait être proportionnellement dilatée entre lui et le cœur : or, cependant elle reste presque la même après avoir reçu ce canal. 4° Heuson, en prenant du fluide dans les lymphatiques, a prouvé qu'il était analogue à celui des surfaces séreuses : sa transparence, lorsqu'on l'examine sur les vaisseaux d'un animal vivant, me le fait aussi présumer, quoique ce ne soit pas une raison concluante. Or, comment un fluide identique peut-il résulter d'un assemblage d'éléments si différents, savoir, de ceux qui composent les absorptions muqueuses, cutanées, nutritives, graisseuses, etc. ? — J'avoue que les différentes substances qui entrent dans le sang noir par le canal thorachique et par le conduit correspondant, peuvent y pénétrer en des temps différents ; que la lymphe, la graisse, le chyle, peuvent avoir chacun leur moment de passage. Mais d'abord cette explication n'est appuyée sur aucun fait ; ensuite la disproportion serait encore très-grande. — Une foule d'anatomistes distingués ont cru que les veines absorbent, et ils ont joint ces vaisseaux aux lymphatiques, sous le rapport de cet usage. Haller, Meckel, et, avant eux, Kaw Boerhaave, ont été de cet avis. De tels noms méritent sans doute un examen des raisons avancées : pesons donc ces raisons. 1° On a vu le conduit thorachique oblitéré, et l'absorption s'exécuter encore, puisque la vie était conservée chez l'animal. Mais comme on n'avait point observé si le grand lymphatique droit et les accessoires étaient oblitérés également, on ne peut rien conclure de ce fait ; d'ailleurs les observations sur ce point important ne me paraissent pas bien constatées. On déciderait, je crois, cette question bien facilement, en liant, pendant la digestion, le canal thorachique à son entrée dans la jugulaire : on pourrait y parvenir sur la partie inférieure du cou, où sa blancheur servirait alors à le faire distinguer : on ne blesserait aucune partie essentielle. Cette expérience jetterait un

grand jour sur la question générale des absorptions. 2° Des injections fines, faites par la veine mésaraïque, se répandent en rosée sur le péritoine; l'on en a conclu que les absorbants viennent se terminer dans cette veine. Mais comme les extrémités veineuses communiquent avec le système capillaire, et que celui-ci donne naissance aux exhalants, l'injection, en traversant ses anastomoses nombreuses, a pu facilement se répandre par cette voie, que la vitalité fermait pendant la vie, mais que la flaccidité des parties et l'absence de sensibilité ouvrent après la mort. 3° La compression des veines superficielles produit l'infiltration des membres; mais comme cette compression porte en même temps sur les absorbants, on n'en peut tirer aucune induction pour l'absorption veineuse. 4° Kaw Boerhaave ayant introduit de l'eau dans le conduit intestinal, cette eau s'est retrouvée dans les veines mésaraïques; mais cette expérience, répétée plusieurs fois depuis, n'a point donné ce résultat. 5° Ajoutez à ces considérations les nombreuses expériences du docteur Hunter, pour prouver qu'il ne se fait point d'absorption veineuse sur la surface des intestins, et vous verrez que cette absorption vous paraîtra très-incertaine, sous ces premiers rapports. — Mais si vous envisagez la question sous d'autres rapports, vous ne pourrez disconvenir que certains faits n'offrent des probabilités en faveur de cette absorption. 1° Il est presque certain que les extrémités veineuses pompent, par voie d'absorption, le sang épanché dans les corps caverneux. 2° On ne voit point d'absorbants sur le placenta, et cependant la veine ombilicale reprend tous les fluides de ce corps. 3° Meckel ayant injecté un vaisseau lymphatique qui se rendait à une glande, le mercure injecté passa dans une veine voisine. — Toutes ces observations jettent une grande obscurité sur la terminaison des absorbants. Je crois que, si d'un côté nous ne pouvons douter que le plus grand nombre de ces vaisseaux, ceux surtout qui viennent des surfaces séreuses, du tissu cellulaire, des intestins, ne se rendent aux terminaisons connues, d'un autre côté nous devons suspendre notre jugement sur la manière dont finissent les autres, et que la question demeure absolument indécise sur ce point, jusqu'à ce qu'on soit éclairé par de nouvelles expériences. Ici, comme dans tant d'autres points, la physiologie a encore besoin de grandes lumières. En effet, 1° disproportion énorme entre les absorbants et leurs troncs communs; 2° impossibilité de bien concevoir, d'après l'analogie des veines, la circulation lymphatique, avec l'appareil que nous présentent les injections pour ses vaisseaux; 3° beaucoup de probabilités contre et quelques probabilités pour l'absorption veineuse; 4° aucune autre voie connue pour que les fluides pénètrent des absorbants dans le sang que les troncs indiqués plus haut. Tout n'est qu'obscurité ou contradictions dans les diverses données qui pourraient nous servir à résoudre ce problème.

§ IV. *Structure des absorbants.* — Cette structure, susceptible seulement d'être observée dans les gros troncs, par exemple, dans le conduit thorachique, nous offre d'abord, dans son organisation commune, une couche de tissu cellulaire dense, de même nature que celui dont nous avons déjà si souvent parlé, dont nous parlerons encore, et qui se trouve autour des artères, des veines, des excréteurs, sous les surfaces muqueuses, etc., etc. Ce tissu filamenteux, étranger jusqu'à un certain point au vaisseau, le fortifie cependant beaucoup, en l'entourant d'une membrane extérieure surajoutée à celle qui lui est propre. Si, comme le fait Cruikshank, on renverse le conduit, et qu'on y introduise un tube de verre d'un diamètre un peu supérieur au sien, cette dernière membrane se rompt. C'est comme dans les artères où une ligature coupe la membrane interne et respecte la celluleuse. Même phénomène par l'insufflation de l'air : un effort beaucoup plus grand est nécessaire alors pour rompre le tissu cellulaire, que pour déchirer la membrane propre du conduit thorachique. — Aucune fibre charnue ne se remarque, d'une manière sensible au moins, dans les absorbants. Quelques auteurs y en ont admis, mais l'inspection contredit leur assertion, même sur le conduit thorachique. Probablement des vaisseaux sanguins parcourent les parois des absorbants : dans les injections ordinaires, ils sont souvent sensibles sur le conduit thorachique. On ignore s'il s'y trouve des nerfs : ils y sont peu marqués, si on en juge par l'analogie des veines, qui ont un grand rapport de structure avec ses vaisseaux. — La membrane interne qui forme le tissu propre des absorbants est continue à celle des veines, et forme avec elle une suite non interrompue de petits

tuyaux. Délicate, transparente, elle est humectée sur le cadavre par un fluide onctueux, qui lui est, je crois, étranger sur le vivant, comme celui des artères l'est à ces vaisseaux. Elle adhère à la membrane externe par un tissu cellulaire serré, qui, comme dans les veines, est rarement sujet à l'ossification. Mascagni en cite cependant un exemple dans les absorbants du bassin. Mais il est une autre affection analogue à celle-ci, et que j'ai déjà vue plusieurs fois sur cette sorte de vaisseaux. Souvent leur cavité contient une matière blanche, comme plâtreuse, surtout à la surface externe du poumon. Alors, sans préparation, les absorbants présentent presque l'apparence qu'ils ont quand le mercure les remplit. — La membrane propre forme, par ses replis, des valvules semblables à celles des veines, mais beaucoup plus nombreuses. On trouve ces valvules unies deux à deux; rarement une seule existe isolément. Elles laissent entre elles de forts petits intervalles, très-variables cependant en étendue. De là vient que le conduit thorachique tantôt peut être injecté de haut en bas dans toute sa longueur, tantôt ne reçoit le fluide que dans un court espace, suivant qu'elles sont plus ou moins multipliées dans sa cavité; ce qui dépend aussi beaucoup du rapport de leur largeur avec le calibre du vaisseau, rapport qui varie par les mêmes causes que celles assignées pour les veines. De là vient qu'un absorbant isolé et rempli d'injections, présente en très-grand nombre ou ne présente point ces nodosités qui, comme nous l'avons dit, indiquent les valvules. Partout où une branche se réunit à un tronc, deux de ces replis existent à l'endroit de leur jonction. Cela est remarquable surtout au conduit thorachique qui, injecté de haut en bas, offre une dilatation à l'origine de chaque branche, parce qu'en cet endroit les valvules se sont opposées au fluide. Peu nombreuses dans le système superficiel des organes revêtus par des membranes séreuses, comme sur la convexité du poumon, de la rate, elles y permettent facilement le passage du mercure d'une division à l'autre, et s'y trouvent suppléées, dans leurs fonctions habituelles, par le grand nombre des anastomoses. — Leur usage est le même qu'aux veines, savoir, de permettre l'ascension du fluide, et d'empêcher son retour; mais elles ne remplissent pas toujours exactement cet usage. Souvent l'injection en franchit sans peine quelques-unes. Dans les hydropisies, où les absorbants sont pleins, si on soulève la peau, on distingue facilement ces vaisseaux à leur transparence; mais bientôt, malgré leurs valvules, ils se vident, et cessent alors d'être sensibles à l'œil. Divers anatomistes ont poussé de l'air, et même d'autres fluides, dans un grand nombre de lymphatiques, par le moyen du conduit thorachique, en sens opposé des valvules par conséquent. Tous ces phénomènes ne supposent point pour ces vaisseaux, comme pour leur conduit commun, des variétés dans la structure des valvules, dans leur largeur, etc.; mais uniquement des degrés divers de dilatation ou de resserrement, degrés eux-mêmes indépendants de la structure, comme je l'ai dit. Dans la dilatation, les valvules bouchent moins bien leur calibre que dans le resserrement. — Les valvules des absorbants ont la même forme, la même disposition que celles des veines; elles participent, par leur absence constante d'ossification, au caractère général de la membrane dont elles émanent, et qui les forme en se repliant.

ART. II. — GLANDES LYMPHATIQUES.

§ I[er]. *Situation, volume, formes, etc.* — Ces glandes sont disséminées dans les diverses parties en nombre plus ou moins considérable. Dans les membres supérieurs et inférieurs, on n'en trouve qu'un petit nombre, si ce n'est à leur partie supérieure, comme à l'aisselle, à l'aine. Au pli du jarret et du coude il y en a quelques-unes, et même on en a fait graver au niveau du coude-pied. Mais sur le bras, la jambe, la cuisse, l'avant-bras, etc., on n'en trouve point. C'est au niveau des articulations que toutes se rencontrent; sous ce rapport, on peut dire qu'elles vont toujours en augmentant des inférieures aux supérieures, sans doute parce qu'en montant, le nombre des absorbants va toujours croissant. — Peu nombreuses au crâne, elles n'occupent que l'extérieur de cette cavité, et aucune ne s'est, je crois, encore trouvée dans sa cavité; ce qui prouve peut-être que ce n'est pas la ténuité des absorbants qui nous les y dérobe, mais que c'est parce qu'ils y sont d'une nature particulière et différente de celle des autres. La face contient beaucoup de ces glandes, surtout le long du conduit de Stenon, sur le buccinateur, etc. — Quant au tronc, si l'on prend la colonne vertébrale pour

terme de comparaison, on voit que les glandes lymphatiques peu abondantes et même presque nulles à sa partie postérieure, sont très-multipliées antérieurement. Au cou, les veines jugulaires sont accompagnées par une suite nombreuse de ces sortes de glandes. A la poitrine, le médiastin postérieur en contient un assez grand nombre. Dans l'abdomen, elles se trouvent multipliées le long de la colonne vertébrale, derrière le mésentère. — Tout l'intérieur des cavités thorachique et abdominale, considéré ailleurs qu'au devant de l'épine, en est aussi garni. Elles sont très-rapprochées dans le mésentère, à la racine des poumons, autour des bronches et dans le bassin. Nous voyons, d'après cette disposition que, 1° les glandes lymphatiques se trouvent en général plus multipliées aux endroits où domine le tissu cellulaire dans lequel elles sont comme plongées, rapport remarquable dont nous ne pouvons précisément assigner la raison. Il est peu de parties abondantes en ce tissu, qui n'abondent aussi en glandes lymphatiques, et réciproquement il n'y a pas de ces espèces de glandes là où il manque. 2° On voit aussi que les parties les plus éloignées des troncs communs des absorbants, comme les membres, la tête, le dos, etc., sont moins pourvues de ces glandes ; que plus on se rapproche de ces troncs communs, plus elles deviennent multipliées ; en sorte qu'on pourrait dire qu'elles établissent autour d'eux comme une espèce de limite qui les sépare des absorbants secondaires, et qui en même temps les font communiquer avec eux. — Le volume des glandes lymphatiques est variable depuis un dixième de ligne de diamètre jusqu'à la grosseur d'une noisette et même davantage. Souvent il est si petit, qu'on les découvre difficilement, et même qu'on ne peut les apercevoir quand les maladies ne les ont pas développées. Leur augmentation de grosseur est un effet ordinaire des affections scrophuleuses qui nous montrent souvent des glandes lymphatiques dans des endroits où l'on n'en connaissait point, sur certaines parties de la face et du cou spécialement. On ne peut pas dire alors que des engorgements du tissu cellulaire en imposent ; car la comparaison de ces corps, qui se manifestent ainsi par la maladie et qui sans doute préexistaient, avec les glandes lymphatiques, connues, et qui se trouvent alors également engorgés, fait voir une identité parfaite. Tous présentent ou la même substance lardacée et blanchâtre, ou le même pus caséeux, suivant la période de la maladie. — En général, ces glandes sont très-développées chez l'enfant, diminuent chez l'adulte et disparaissent presque chez le vieillard. On les trouve, à ce qu'il m'a semblé, un peu plus marquées chez la femme que chez l'homme, dans les tempéraments phlegmatiques que dans les sanguins. Des divers engorgements dont elles sont susceptibles en différents endroits, c'est le carreau qui leur donne le volume le plus considérable. — Leur forme, tantôt ovale, tantôt plus ou moins allongée, rentre toujours dans les formes arrondies, qui sont généralement celles vers lesquelles tendent tous les organes des animaux, et même tous ceux des corps organisés ; tandis que les formes cubiques, prismoïdes, etc., sont plutôt celles des corps inorganiques. — Les glandes lymphatiques, quelquefois isolées comme aux extrémités des membres, se rassemblent en plus grand nombre à mesure qu'on avance vers les troncs communs. L'aisselle et l'aine en contiennent déjà beaucoup, comme je l'ai dit ; mais dans l'abdomen elles sont réunies par groupe, et se pressent si fort dans le mésentère, qu'elles ont paru à Azelli former en cet endroit, non une réunion d'organes, mais un organe unique qu'il a pris pour un second pancréas, et auquel il a donné son nom.

§ II. *Organisation.* — La couleur de ces glandes, rougeâtre dans l'enfant, grisâtre chez l'adulte, prend chez le vieillard cette teinte jaunâtre, cet affaissement et cette flaccidité qui caractérisent alors presque tous les organes. Cette couleur varie encore suivant les régions : ainsi les glandes bronchiques ont une teinte noirâtre, inhérente en partie à leur structure, mais due probablement aussi au fluide qu'elles contiennent, comme le prouve l'aspect de ce fluide, qu'on fait sortir par expression de la glande coupée. Cette couleur ne dépend point du voisinage du poumon et de celle de cet organe qui est aussi parsemée, comme on sait, de taches noirâtres ; la preuve, c'est que très-souvent j'ai déjà trouvé les glandes lombaires, mésentériques, noires aussi. Cependant il n'est aucune partie où cette couleur soit plus commune qu'autour des poumons. Cruikshank, pour prouver le passage des lymphatiques à travers les glandes, dit avoir trouvé celles des environs

du foie teintes en jaune dans l'ictère, où il est assez probable qu'il y a absorption de la bile. Mais cette remarque est peu importante, puisque toutes les parties du corps, sans exception, offrent dans cette affection, cette couleur, qui est seulement un peu plus sensible dans les parties celluleuses.—Cependant, on ne peut nier que ces glandes ne prennent souvent une couleur semblable à celle du fluide qui remplit les absorbants, soit dans l'état naturel, soit dans les injections, à cause du grand nombre de divisions vasculaires dont elles sont pénétrées à l'intérieur. Pendant la digestion, au moment où les vaisseaux lactés transmettent le chyle, les mésentériques deviennent presque blanches comme ce fluide, et perdent bientôt cette couleur quand la transmission est finie. En remplissant de mercure le système absorbant, le même phénomène s'observe.

Parties communes. — La structure des glandes lymphatiques, considérée dans ses parties communes, est celle-ci : un tissu cellulaire lâche, extensible, très-abondant, les entoure, leur permet de se mouvoir et d'être facilement déplacées par le doigt qui les pousse. De là cette mobilité remarquable de la plupart de ces organes dans les premiers temps de leur engorgement, où ce tissu n'y participe point encore; car peu à peu il s'affecte, perd sa laxité, et alors à la mobilité succède l'adhérence. Ainsi, d'abord roulantes dans le cancer, les glandes deviennent-elles ensuite fixes. Dans les inflammations aiguës, elles sont en général aussi fixes, parce que le tissu voisin participe presque toujours à la maladie. — Le tissu cellulaire forme en outre aux glandes une membrane dense qui les enveloppe plus immédiatement, et qui, dépourvue de graisse et de sérosité, présente la nature de l'enveloppe celluleuse des absorbants. C'est cette dernière membrane qui, dans l'état ordinaire, donne aux glandes une apparence en général lisse et polie; car les injections de mercure y développent quelques aspérités dues à la saillie des vaisseaux qui les parcourent à l'intérieur. Quelques enfoncements légers se voient aussi à leur surface; ils sont à ces glandes, ce que sont au foie, à la rate, aux poumons, les sillons de leur face concave; c'est par là que les vaisseaux s'introduisent. On jugerait, dans les glandes lymphatiques, les artères très-nombreuses, si l'on s'en rapportait aux injections qui les colorent en totalité, pour peu qu'elles soient ténues et poussées adroitement : mais nous avons rendu raison du peu de fonds qu'on doit faire sur ce moyen. L'inspection simple, infiniment plus sûre, sur un animal vivant, ne fait découvrir dans ces glandes qu'assez peu de sang. Dans le fœtus et l'enfant, la quantité de ce fluide est beaucoup plus considérable; de là en partie la rougeur qui caractérise les organes à cet âge de la vie. On ignore si des nerfs y existent, et si quelques-uns des rameaux nombreux que les ganglions envoient dans leur voisinage, surtout dans le mésentère, s'introduisent dans leur tissu : je n'y en ai jamais suivi.

Tissu propre. — La substance propre des glandes lymphatiques présente une pulpe assez analogue à celle des ganglions nerveux. Aucune fibre n'y peut être distinguée. Molle chez le fœtus, flétrie dans le petit nombre de glandes qui restent au vieillard, cette substance est particulièrement altérée, comme je le dirai, par les maladies scrophuleuses et par l'influence des affections des organes voisins. — Ce tissu propre a une densité plus ou moins grande. On le trouve plus solide, en résistant mieux à l'injection du mercure, dans les glandes superficielles que dans les profondes. Des cellules s'y trouvent d'espace en espace, surtout chez l'enfant; elles contiennent un fluide blanchâtre qui disparaît aussi bien que ces cellules elles-mêmes, dans un âge avancé. Ce fluide, d'une nature toute particulière, ne peut être comparé qu'à ceux de la glande thyroïde et du thymus, qui, comme celui-ci, se trouvent pour ainsi dire extravasés dans les intervalles des organes qui les séparent, n'ont point de réservoirs, et sont absolument inconnus dans leurs usages. Sans doute que la grande quantité de sang qui pénètre les glandes lymphatiques de l'enfant, est relative à la surabondance de ce fluide. Quelquefois, chez l'adulte, on en trouve encore une grande abondance dans les glandes bronchiques, où il est noirâtre. Quelques physiologistes ont cru, sans preuve anatomique, qu'il se répand sur les bronches, et qu'il forme en partie les crachats noirâtres qu'on rend en se levant. M. Fourcroy est en particulier de cette opinion : il attache de l'importance à la couleur noirâtre de ces glandes, qui sont peut-être, selon lui, le réservoir de la matière

charbonneuse du sang. Le fait est qu'elles appartiennent au système lymphatique ; que dans un grand nombre de sujets elles sont grisâtres ou rougeâtres ; que nous ne leur connaissons aucun excréteur ; que leur tissu est pulpeux comme celui des glandes analogues ; que leur volume les distingue cependant de toutes les autres. J'ai observé que les acides, les alcalis et la coction n'altèrent que peu leur couleur noirâtre, non plus que celle du fluide qui s'y trouve. — C'est dans le tissu propre des glandes lymphatiques que les absorbants se ramifient, après s'y être introduits en certain nombre, et chacun par de nombreuses ramifications, pour en ressortir ensuite par plusieurs autres branches auxquelles donnent aussi naissance une infinité de petits rameaux. Chaque glande, sous ce rapport, peut être considérée comme le centre des deux petits systèmes capillaires opposés, et qui s'anastomosent ensemble. Dans l'intérieur de ces glandes, ces rameaux très-flexueux, repliés sur eux-mêmes de diverses manières, occupent une grande partie du tissu propre de ces organes, que plusieurs ont cru en conséquence n'être autre chose que l'entrecroisement des absorbants ; idée qui n'est point prouvée, puisque ce tissu n'est point encore bien connu. — J'ai observé qu'il est susceptible d'un racornissement moindre que la plupart des autres tissus animaux. Il se rapproche sous ce rapport, de celui des glandes véritables ; mais il en diffère en ce qu'au lieu de continuer à durcir par une coction prolongée, il se ramollit bientôt, devient pulpeux, et s'écrase avec une extrême facilité sous le doigt qui le presse. Les acides, après l'avoir crispé, le fluidifient aussi plus facilement que beaucoup d'autres tissus : cela est remarquable pour le sulfurique et le muriatique. Exposé à l'action des alcalis, il perd quelques-uns de ses principes, qui affaiblissent ces dissolvants ; mais il ne se dissout jamais entièrement.

ARTICLE III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÊME ABSORBANT.

Nous considérons dans le même article les propriétés des vaisseaux absorbants et celles de leurs glandes.

§ Ier. *Propriétés de tissu.* — L'extensibilité de tissu existe dans le système absorbant. En effet, 1° le canal thorachique se distend d'une manière sensible par l'injection, avant que la rupture de sa membrane propre ait lieu. 2° J'ai dit que souvent les absorbants examinés autour des membranes séreuses sur un animal vivant, principalement au foie, offrent des ampoules ou dilatations très-prononcées. Ces dilatations sont-elles des varices ? y a-t-il un caractère d'analogie, sous ce rapport, entre les absorbants et les veines ? Je l'ignore ; quoi qu'il en soit, elles peuvent être très-considérables dans un vaisseau absorbant éloigné. 3° Lorsqu'on lie le conduit thorachique, non-seulement il se gonfle, mais les vaisseaux lymphatiques de l'abdomen se dilatent également, et cette ligature est le meilleur moyen d'observer convenablement les lactés. Cette extension a sans doute des bornes : poussée trop loin, elle déterminerait probablement dans l'état naturel, la rupture des vaisseaux, comme cela arrive dans les injections. Nous n'avons encore aucune donnée fondée sur l'inspection ou sur l'expérience, touchant cette rupture, quoique quelques auteurs aient voulu expliquer par elle la formation de la plupart des hydropisies. — La contractilité de tissu est évidente dans le système absorbant. 1° Lorsque le conduit thorachique est distendu même sur un cadavre frais, et qu'on le pique, l'écoulement du fluide ayant lieu, il revient aussitôt sur lui-même. 2° Tous les absorbants se resserrent également aussitôt qu'aucun fluide ne se trouve plus dans leur cavité. Ce phénomène est remarquable pendant l'absorption du chyle : dès qu'elle est finie, on voit sensiblement les vaisseaux disparaître par l'effet de ce resserrement. 3° Les glandes absorbantes, tuméfiées dans le moment où le chyle les traverse, diminuent ensuite beaucoup de volume en revenant sur elles-mêmes.

§ II. *Propriétés vitales.* — On a peu de données sur les propriétés animales des absorbants. La sensibilité de relation ne paraît point y exister ; il est difficile de s'en assurer par des expériences. Lorsqu'on pique un vaisseau lacté dans le moment où il est plein de chyle, un lymphatique rempli de sérosité sur la surface du foie, ou encore le canal thorachique, l'animal ne donne aucune marque de douleur. Mais quelle induction peut-on tirer dans une circonstance où le ventre étant ouvert, les sensations douloureuses multipliées rendraient sans doute nulle, par comparaison, la sensation légère dont il s'agit,

en supposant qu'elle existât? Aucune expérience, je crois, n'a été tentée encore pour s'assurer si l'irritation portée à l'intérieur de ces vaisseaux produit un effet sensible. Probablement on obtiendrait des injections faites dans cette vue, le même résultat qu'on a obtenu sur les veines, d'après l'analogie de structure et la continuité de la membrane propre dans l'un et l'autre systèmes.—Il est une circonstance cependant où les absorbants prennent une vive sensibilité, savoir dans leur inflammation. C'est un phénomène extrêmement fréquent dans les maladies, qu'un engorgement et même une rougeur très-sensible, suivant le trajet des absorbants sous-cutanés dans les membres inférieurs, faisant considérablement souffrir le malade, se terminant au niveau des glandes inguinales, ou se propageant même au-delà. Dans les coupures avec un instrument imprégné de virus, dans les vives douleurs du panaris, etc., on éprouve souvent aussi un sentiment très-pénible tout le long des absorbants des membres supérieurs. —Les glandes lymphatiques ne paraissent pas jouir, dans l'état naturel, de la sensibilité animale, lorsqu'on les irrite de différentes manières; ce qui est très-facile. Mais l'inflammation peut la développer dans ces glandes comme dans les absorbants, en exaltant à un haut degré leur sensibilité organique. Ainsi la douleur est-elle très-vive, lorsqu'après la piqûre faite par un instrument infecté, après une foulure, etc., ces glandes viennent à s'engorger. On connaît la vive souffrance de celles de l'aisselle, lorsqu'elles s'engorgent et qu'un dépôt succède à cet engorgement. Parlerai-je des douleurs qu'on éprouve dans les glandes mésentériques devenues cancéreuses? Qui ne connaît celles qu'occasionnent les bubons, etc., etc? — Quant à la contractilité animale, elle est absolument nulle dans les absorbants et dans leurs glandes. — Les propriétés organiques offrent dans le système absorbant la disposition suivante. La contractilité sensible y a été admise par Haller. Il se fondait sur ce que les lymphatiques se vident facilement du chyle qui le traverse, sur ce qu'en les touchant avec l'acide sulfurique, ils se crispent sur-le-champ, etc. Mais l'acide sulfurique, comme tous les acides concentrés et le calorique, produisent le même effet sur toutes les substances animales, même après la mort: c'est le racornissement. Quand on touche les absorbants et particulièrement le conduit thorachique, avec la pointe d'un scalpel, il n'en résulte chez eux aucun resserrement. S'ils sont susceptibles de revenir sur eux-mêmes, il paraît que c'est lorsqu'ils cessent d'être distendus, et non lorsqu'ils sont irrités; que c'est par conséquent en vertu de leur contractilité de tissu. La contractilité organique sensible y est donc au moins douteuse, et si elle y existe, elle est très-obscure et tout au plus comparable à celle du dartos. — La sensibilité organique, et la contractilité organique insensible, se trouvent évidemment dans les absorbants. C'est en vertu de ces propriétés qu'ils remplissent leurs fonctions, que les fluides sont absorbés par eux, qu'ils circulent dans leurs rameaux, etc., etc. Ces deux propriétés sont ici remarquables, en ce qu'elles durent encore quelque temps après la mort. — Un fluide injecté lorsque l'animal est encore chaud, est absorbé soit sur les surfaces séreuses, soit sur les muqueuses. Il l'est moins facilement dans le tissu cellulaire. On peut prolonger un peu cette faculté absorbante, en entretenant artificiellement la chaleur par un bain. Mais ce moyen a, en général, moins d'efficacité que je ne l'ai cru long-temps. Diverses expériences récentes m'en ont assuré. Cela tient, sans doute, à ce que c'est la chaleur vitale, et non une chaleur artificielle, qui est nécessaire à l'exercice de cette fonction, ou plutôt la chaleur vitale et l'absorption sont deux effets d'une cause commune, savoir, des propriétés organiques. Tant que ces propriétés restent encore un peu inhérentes aux solides, ils retiennent le calorique et absorbent. Mais à l'instant où elles deviennent nulles, la chaleur s'en va, et en même l'absorption cesse. Vous exposeriez inutilement au calorique des solides que la vie a totalement abandonnés: ils deviendront chauds : mais aucun phénomène même vital ne pourra être exercé par eux. De même vous perpétueriez inutilement la chaleur d'un animal récemment tué, en en faisant succéder une artificielle à la naturelle. Ce serait la sensibilité organique, et la contractilité insensible, qu'il faudrait empêcher de fuir pour prolonger l'absorption. Si une chaleur artificielle entretient cette fonction, ce ne peut être qu'en entretenant préliminairement ces propriétés. On ne peut point compter sur l'ab-

sorption lorsque l'animal est froid, quoi qu'en aient dit Mascagni et plusieurs autres. J'ai inutilement essayé de la mettre en jeu alors ; en général je ne l'ai jamais observée au-delà de deux heures après la mort. La sensibilité organique est en rapport avec plusieurs fluides dans le système absorbant, et c'est ce qui le différencie des autres systèmes, du glanduleux, par exemple, qui n'est jamais en rapport qu'avec un fluide déterminé, et qui rejette tous les autres dans l'état naturel. L'eau et autres liquides doux peuvent être absorbés facilement, quoique très-différents de la lymphe. Dans l'état naturel, le conduit thorachique admet alternativement le chyle et la lymphe, etc.

Caractère des propriétés vitales. — D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que ce sont les propriétés organiques qui jouent le principal rôle dans la vie propre du système absorbant. Ces propriétés y sont beaucoup plus caractérisées que dans le système veineux ; au moins elles sont beaucoup plus susceptibles de s'y exalter. En effet, il y a dix inflammations des absorbants pour une des veines. Cette facilité à s'enflammer par le moindre virus qui parcourt leurs tubes, par les douleurs un peu vives ressenties à leurs extrémités, caractérise spécialement ces vaisseaux. Il est rare qu'on éprouve, dans le trajet d'une veine, ces engorgements, ces douleurs, ces inflammations si fréquents dans le trajet des absorbants. Cette différence annonce une diversité de structure dans la membrane propre, malgré sa continuité avec celle des veines. En effet, à l'époque où l'on faisait des expériences sur la transfusion des médicaments dans celle-ci, les auteurs n'ont point cité des inflammations veineuses par le contact des substances étrangères sur la membrane des veines ; tandis que la pratique nous présente fréquemment ce fait pour les absorbants. — Ce sont surtout les glandes lymphatiques qui ont une grande tendance à l'engorgement inflammatoire, lorsque les substances délétères absorbées sont en contact avec elles. Dans les premiers temps ces substances bornent leur effet aux premières glandes qu'elles rencontrent : ainsi l'absorption de la contagion vénérienne ne s'étend guère au-delà des glandes de l'aine: ainsi les axillaires seules se gonflent-elles quand on se pique avec un instrument infecté, etc. ; les glandes qui suivent restent intactes. — Quoique très-disposées à s'enflammer, les glandes lymphatiques présentent cependant plus de lenteur dans cette affection, que plusieurs autres tissus animaux, que le cellulaire et le cutané, par exemple. On sait que le phlegmon et l'érysipèle ont toujours plus tôt parcouru leurs périodes, que les inflammations des glandes axillaires, inguinales, etc. La douleur dont ces glandes enflammées sont le siége, diffère aussi beaucoup de celle de ces deux affections ; elle est plus sourde, plus obscure, etc. Le pus est plus tardif à se former ; il se rapproche assez du pus cellulaire ; il diffère beaucoup de celui de l'érysipèle. Il est peu de tissus dans l'économie qui soient plus disposés que celui-ci à l'endurcissement, à la suite de l'inflammation. Pour une fois que la peau devient squirreuse après l'érysipèle, les glandes lymphatiques le deviennent vingt. C'est véritablement un de leurs caractères distinctifs. — Les absorbants présentent souvent jusqu'à un certain point, comme leurs glandes, un caractère de lenteur dans les phénomènes auxquels président leurs propriétés organiques. Par exemple, lorsqu'ils ont été intéressés dans une plaie, ils se resserrent, se crispent et se ferment plus tard que les capillaires sanguins intéressés aussi alors; de là l'écoulement séreux qui subsiste encore quelques moments après que celui du sang a cessé. Ce phénomène est constant dans les plaies petites. Si les absorbants et les capillaires avaient le même mode de contractilité insensible, certainement il n'aurait pas lieu. — Voilà encore de nouvelles preuves des principes dont nous avons à chaque instant occasion de présenter les conséquences dans cet ouvrage : savoir, que la vitalité propre à chaque système, le mode particulier des forces vitales qui le caractérisent, impriment à toutes ses affections une teinte et un aspect particuliers, si je puis parler ainsi, étrangers à tous les autres systèmes.

Différences des propriétés vitales entre les vaisseaux absorbants et leurs glandes. — Quoique nous ayons considéré en même temps les propriétés vitales dans les glandes et dans les absorbants, quoique l'anatomie nous montre les premières comme étant un assemblage d'une foule de replis et de tortuosités vasculaires, cependant on ne peut disconvenir qu'elles n'aient un mode particulier de vitalité qui les distingue des absorbants qui viennent s'y rendre. C'est ce mode particulier qui les expose à certaines ma-

ladies dont les absorbants ne sont pas le siége, d'une manière si sensible au moins. Le vice scrophuleux paraît plus spécialement se porter sur elles. Dans le carreau, dans les écrouelles, etc., elles sont spécialement affectées. Dans les innombrables engorgements dont elles sont le siége à la suite des maladies organiques, les absorbants ne semblent pas simultanément altérés dans leur tissu. Il paraît même que dans un assez grand nombre de cas, les nombreux replis que ces vaisseaux forment dans les glandes, ne participent point à leur lésion organique; ils transmettent, en effet, la lymphe comme à l'ordinaire. Rien de plus commun que de voir les engorgements abdominaux et thorachiques de ces glandes, dans les enfants, ne point donner lieu à des infiltrations séreuses, aux périodes même les plus avancées. En ouvrant des cadavres de petits sujets, j'ai été souvent étonné de ce phénomène. Les vaisseaux lymphatiques ne sont même pas plus dilatés; au moins on ne les trouve pas mieux sur les enfants affectés du carreau, que sur les autres. On ne peut presque jamais en apercevoir à cet âge, pour les injecter.

Sympathies. — Le système absorbant est très-disposé à recevoir l'influence sympathique des autres organes. Cette disposition est relative, 1° aux glandes, 2° aux vaisseaux eux-mêmes. — Un des phénomènes que l'ouverture des cadavres présente peut-être le plus souvent, c'est le gonflement des glandes lymphathiques dans les affections organiques des viscères principaux. On observe ce phénomène, 1° au cou dans les affections de la thyroïde, et quelquefois du larynx pour les glandes jugulaires; 2° à la poitrine, dans le cancer au sein pour les glandes axillaires, et souvent pour les mammaires, dans toute espèce de phthisie pour celles qui environnent les bronches, très-rarement et même presque jamais dans les maladies du cœur, soit anévrisme, soit ossification, soit maladies des valvules; 3° à l'abdomen dans les maladies cancéreuses de l'estomac, du pylore surtout, et dans la plupart de celles où le tissu du foie est altéré pour le paquet de glandes accompagnant les vaisseaux biliaires, et celles entourant le pancréas; dans les squirrosités des intestins, dans leurs cancers qui sont en général assez rares, pour les glandes mésentériques, dans les affections de matrice, du rectum, de la vessie, pour les glandes du bassin dans les squirrosités des testicules, les maladies de l'urètre pour les inguinales et les lombaires, etc.; 4° aux membres supérieurs dans les piqûres, les morsures, la plupart des affections inflammatoires pour les axillaires; 5° aux membres inférieurs dans une foule d'affections pour les glandes inguinales. — Ces gonflements des glandes lymphatiques sont de même nature que l'affection qui leur donne lieu : ils ont le caractère aigu si c'est le sien, et chronique si elle suit une marche analogue. Le gonflement des glandes de l'aisselle est aigu, s'il est le résultat d'une piqûre au doigt, d'un panaris, etc.; chronique, s'il dépend d'un cancer. — Je suis loin de présenter ces gonflements divers comme étant tous un résultat d'une influence sympathique exercée sur la glande. Certainement le transport des matières absorbées y joue le principal rôle, comme cela arrive dans les virus, dans les piqûres avec des instruments imprégnés, etc. Mais quelquefois aussi la sympathie seule en est la cause. Quand par la vive douleur que causent un panaris, une écaille de bois engagée sous l'ongle, une simple meurtrissure du doigt, les glandes axillaires s'engorgent; quand les mêmes glandes se gonflent par l'effet d'un vésicatoire appliqué sur le bras ou l'avant-bras, etc.; quand ce phénomène arrive aux inguinales par un vésicatoire mis sur la cuisse ou sur la jambe, comme j'en ai vu plusieurs exemples, etc., etc., certainement il ne peut y avoir de matière portée sur la glande : c'est un effet sympathique. — La plupart des chirurgiens croient que tout cancer au sein avec des glandes engorgées, exige leur extirpation. Je pense bien que dans quelques cas elles pourraient devenir cancéreuses, mais je doute que cela arrive dans le plus grand nombre. En effet, 1° dans les vieux cancers au sein ulcérés, elles restent le plus souvent engorgées toute la vie, sans s'abcéder. 2° A la suite des opérations où quelques-unes trop profondes n'ont pu être enlevées, on les voit rarement carcinomateuses. Lorsque le cancer se reproduit, c'est la plaie qui se rouvre. 3° J'ai comparé plusieurs fois le tissu d'une glande de l'aisselle engorgée par un cancer au sein, à celui des glandes bronchiques engorgées dans la phthisie, à celui des glandes sous-hépatiques tuméfiées dans les stéatômes, dans les hydatides du foie, etc., la différence m'a paru être nulle. 4° Enfin, tous ceux qui ouvrent

beaucoup de cadavres peuvent se convaincre que presque toutes les maladies organiques des viscères qui ont beaucoup de ces glandes autour d'eux, sont accompagnées de leur engorgement, quelle que soit la nature de ces maladies. Ce phénomène m'a même tellement frappé, que dans un temps j'ai attribué les infiltrations qui terminent presque toutes ces maladies organiques, à la difficulté qu'éprouve la lymphe à traverser ces glandes. Mais l'absence de ces tuméfactions dans les maladies du cœur avec hydropisie, le non-gonflement fréquent des membres supérieurs coïncidant avec les glandes axillaires engorgées, l'infiltration des parties inférieures, les glandes d'en haut étant seules tuméfiées, et beaucoup d'autres preuves semblables, qui m'ont fait considérer les infiltrations séreuses qui surviennent alors, comme des exhalations passives, analogues à celles qui produisent les hémorragies, ne permettent plus d'adopter cette première opinion. — Il est essentiel de distinguer les gonflements des glandes lymphatiques par l'influence des maladies de viscères voisins, d'avec les tuméfactions qu'elles éprouvent dans le carreau et d'autres maladies scrophuleuses analogues. 1° Dans ce dernier cas, le tissu de la glande est toujours primitivement affecté ; il ne l'est que secondairement dans le premier. 2° Ce gonflement est l'apanage exclusif de l'enfance; le précédent a lieu dans tous les âges. 3° Enfin, une glande gonflée par l'effet de l'affection d'un organe, conserve le plus souvent un tissu, une couleur analogue à son état naturel. Ce n'est que dans les derniers temps que le tissu devient quelquefois dur, comme cartilagineux, et qu'il suppure même; mais ce n'est pas avec les mêmes phénomènes que le tissu des glandes mésentériques, bronchiques gonflées par le scrophule. L'apparence et la texture sont toutes différentes. Ce dernier présente, dans ce cas-là, une substance blanche qui se trouve peu abondante dans le premier temps : en sorte que, lorsqu'on fend la glande, on distingue très-bien cette substance de son tissu qui reste, là où il existe encore, avec sa couleur et sa disposition naturelles. Dans les derniers temps, cette matière blanche a envahi toute la glande dont le tissu a disparu. Cependant dans la phthisie, et quelquefois, quoique plus rarement, dans les cancers, les glandes engorgées consécutivement offrent une apparence analogue; mais dans tous les autres cas, elle est différente. — On sait que souvent la nature choisit ces glandes dans les fièvres essentielles, pour être le terme des crises. Elles sont le siége de ce que l'on nomme très improprement parotide, dans les fièvres adynamiques. — Les absorbants sont, comme leurs glandes, influencés par les affections des organes voisins. Je suis très-persuadé que les altérations diverses qu'éprouve l'absorption du chyle, celle de la partie aqueuse de la bile et de l'urine, que le trouble de celles des surfaces séreuses dans beaucoup de maladies, sont des effets purement sympathiques. Mais il n'est pas bien facile de distinguer quand ils ne sont que tels. Il y a certainement des absorptions comme il y a des exhalations et des sécrétions sympathiques. — D'un autre côté, très-souvent le système absorbant étant affecté, les autres organes en éprouvent des influences sympathiques. Dans le carreau et dans l'engorgement des glandes bronchiques qui lui correspond, il y a une foule de symptômes qui dépendent visiblement des rapports sympathiques qui lient ces glandes aux autres organes. Il n'est pas de mon ressort d'indiquer ces symptômes. — Quant à l'influence des maladies des absorbants sur les autres organes, nous connaissons peu ces influences. Quand leur trajet est enflammé à la suite d'une piqûre, d'une coupure avec un instrument imprégné de virus, etc., souvent il y a des vomissements, des diarrhées, etc.

ART. IV. — DE L'ABSORPTION.

§ I[er]. *Influence des forces vitales sur cette fonction.*—Les fonctions des absorbants ne sont aujourd'hui un objet de doute pour aucun anatomiste; mais la manière dont ces fonctions s'exécutent est loin d'être un objet aussi convenu. La première idée a été de comparer l'action des absorbants à celle des tubes capillaires. Mais pour peu qu'on réfléchisse à cette action, il est facile de voir que ces phénomènes sont absolument différents de ceux des tubes capillaires inertes. Je crois qu'on ne pourra jamais dire précisément comment un orifice absorbant, étant plongé dans un liquide, en prend, en saisit les molécules, et les fait monter dans son tube. Mais ce qui est incontestable dans l'absorption, c'est que les vaisseaux doivent cette faculté aux forces vitales qu'ils ont en partage; que c'est uniquement le rapport existant entre le

mode particulier de sensibilité organique dont ils sont doués, et les fluides avec lesquels ils sont en contact, qui est la cause immédiate du phénomène. En voulez-vous des preuves multipliées? voyez les absorbants lactés choisir exclusivement le chyle parmi la foule des matières contenues dans le tube intestinal; voyez ceux de la vessie, de la vésicule hépatique laisser une foule d'éléments de l'urine et de la bile, pour ne prendre que la portion aqueuse de ces deux fluides; voyez les absorbants cutanés, les muqueux des bronches, etc., laisser dans l'air une foule de principes, pour n'en absorber que certains déterminés. Inactifs souvent pendant de longs espaces, ils entrent tout de suite en action lorsque quelques substances, en rapport avec leur sensibilité, se présentent à eux. Voyez les fluides injectés ou épanchés dans le tissu cellulaire, être pris ou laissés par les absorbants de ce tissu, suivant qu'ils conviennent ou qu'ils répugnent à leur sensibilité, y disparaître avec promptitude, ou y stagner et y occasioner des dépôts. On ne peut donc disconvenir que dans l'état naturel la sensibilité des absorbants n'ait un type déterminé, auquel certaines substances sont seules accommodées, et qui, pour cela, peuvent seules être absorbées. L'exercice de la sensibilité organique préexiste donc toujours à l'absorption, comme il préexiste à la sécrétion, à la nutrition, etc. Ainsi, dans les phénomènes physiques, l'exercice de la gravité précède la chute des corps graves. Ainsi, la faculté d'attirer est mise préliminairement en exercice avant que le mouvement des planètes ne s'opère, etc., etc.

§ II. *Variétés de l'absorption.* — Il résulte de ce que je viens de dire, que toutes les fois que la sensibilité organique des absorbants est altérée d'une manière quelconque, nécessairement l'absorption doit éprouver un trouble correspondant : or, c'est ce qui arrive constamment. La sérosité baigne souvent des mois entiers les orifices absorbants, dans l'hydropisie, sans agacer assez leur sensibilité pour être prise par eux. Qu'une cause quelconque augmente cette propriété, à l'instant l'absorption se fait. Voyez certaines tumeurs indolentes rester, pendant de longs intervalles, dans le même état par la stagnation de leurs sucs, et se résoudre ensuite si certains médicaments appliqués sur elles viennent à réveiller la sensibilité jusque-là assoupie de leurs absorbants. Les résolutifs n'agissent donc point sur les fluides eux-mêmes; ils ne les atténuent pas, ne les incisent pas, suivant le vague langage des médecins; mais en changeant le mode de force des absorbants, ils les rendent propres à agir. Il est si vrai que c'est ainsi que s'opèrent les résolutions diverses, que souvent un léger degré d'inflammation est préliminairement nécessaire à leur développement : tous les chirurgiens le savent. Desault ne regardait point la plupart des engorgements aux testicules comme un obstacle à l'opération de l'hydrocèle par injection. Au contraire, souvent à la suite de l'irritation produite dans les testicules par l'inflammation de la membrane environnante, il est parvenu à dissiper ce qui n'était entretenu que par le peu d'énergie des absorbants. — Les altérations de sensibilité organique des absorbants peuvent diminuer, augmenter ou modifier diversement cette propriété. Cessons de nous étonner, d'après cela; de l'extrême variété des absorptions; cessons de nous étonner si une foule de fluides, autres que ceux ordinairement repris, peuvent passer dans le sang par les absorbants; si la bile, l'urine, les sucs muqueux qui ordinairement sont rejetés, peuvent rentrer dans la circulation; si le sang épanché dans le tissu cellulaire, revient par ces vaisseaux. Les forces de la vie impriment, par leur extrême variété, le même caractère à toutes les fonctions auxquelles elles président.—On a beaucoup parlé de matières putrides passées dans la masse du sang, et servant de cause aux maladies. Sans doute cette infection du sang a été exagérée; mais je suis persuadé que dans une foule de cas elle est réelle. Pourquoi la couleur, la consistance, l'odeur, la nature des excréments sont-elles si fort variables? Si les mêmes substances sont toujours absorbées dans les aliments, il est évident que le résidu de ces aliments devrait toujours être le même. Voyez les innombrables variétés de l'urine, de la bile, des fluides muqueux, etc., suivant la différence des principes qui concourent à les former. Pourquoi le chyle ne présenterait-il pas les mêmes variations? il serait le seul fluide de son espèce dans l'économie animale, si sa nature ne changeait pas dans une foule de circonstances. Or, d'où peuvent venir ces changements, sinon de ce que les absorbants lactés présentent des variétés sans nombre dans leur sensibilité organique, variétés dont chacune

n'admet que tels ou tels principes, et rejette les autres? — L'absorption des lactés qui, dans l'état ordinaire, n'introduit dans le sang que des substances nutritives, peut donc être souvent une porte ouverte à une foule de principes morbifiques. Ainsi dans le poumon, les vaisseaux qui prennent dans l'air les substances propres à colorer le sang, y puisent-ils souvent des principes funestes aux fonctions, suivant les altérations diverses que leur sensibilité peut éprouver. — Dans l'état ordinaire, le mode de sensibilité organique et de tonicité des absorbants cutanés et muqueux, ferme tout accès aux substances extérieures nuisibles. Mais que ce mode change, la voie peut à l'instant leur être ouverte. Est-ce que le pus ne séjourne pas impunément sur le tissu cellulaire, dans la plupart des plaies? Qu'une application imprudente y exalte un peu les forces des absorbants, il est repris par eux; l'ulcère se dessèche, il passe dans le sang, et voilà toute la série funeste des symptômes de résorption qui commence. — On peut le dire, mille conduits sont sans cesse ouverts, sur nos organes, aux principes morbifiques. Placée comme une sentinelle à leur embouchure, la sensibilité organique, suivant la manière dont elle est affectée, indique à la contractilité insensible, quand il faut les ouvrir ou les resserrer. — C'est l'exhalation qui concourt à la formation de la plupart des tumeurs; c'est l'absorption qui sert à leur guérison. — Si je voulais parcourir les phénomènes de l'absorption dans les différents âges, dans les sexes, dans les saisons, dans les climats, je montrerais constamment les différences de sensibilité organique précédant toujours les différences de cette fonction. J'en parlerai pour les différents âges. — Les causes qui font varier le type naturel de la sensibilité des absorbants, sont, comme pour toutes les autres fonctions, directes ou sympathiques : 1° directes, comme quand, par une friction préliminaire exercée sur la peau, on agace les absorbants, et on les force à agir ; ce qu'ils n'auraient point fait sans cela : 2° sympathiques, comme lorsque les absorbants se ressentant de l'affection d'un viscère éloigné, augmentent ou diminuent leur action, suivant le genre d'influence qu'ils reçoivent. Nous avons parlé de ce phénomène dans les sympathies de divers systèmes.

§ III. *Mouvements des fluides dans les absorbants.* — Une fois absorbés sur les différentes surfaces dont nous avons parlé, les fluides se meuvent par un mouvement successif jusqu'aux troncs communs qui les transmettent dans le sang noir. — Nous ignorons les lois de ce mouvement. Il est évident, d'après plusieurs observations faites précédemment, qu'il a beaucoup d'analogie avec le mouvement du sang veineux; mais aussi plusieurs différences l'en distinguent. — Il paraît être en général plus lent. Le conduit thorachique ouvert pendant qu'il est plein de chyle, ne fournit point un jet aussi étendu qu'une veine analogue par son volume. — Le mouvement de la lymphe ne paraît pas non plus être sujet à un reflux dans le voisinage du cœur, comme le sang veineux. Par exemple, les veines cave, jugulaire, etc., sont d'autant plus dilatées, que le poumon, plus engorgé, a opposé plus d'obstacles au sang qui est revenu sur ses pas. Or jamais, en injectant le conduit thorachique, je n'ai observé entre sa dilatation ou son resserrement, et l'état de l'organe pulmonaire, aucune espèce de rapport. D'un autre côté, on ne trouve jamais ce conduit plein de lymphe, comme on rencontre les veines pleines de sang, lorsqu'un obstacle a gêné les mouvements du fluide dans les derniers moments. — Comment se fait-il que, dans le reflux qui détermine le pouls veineux des jugulaires, le sang ne s'introduise pas dans l'un et l'autre tronc absorbant? Les valvules disposées pour empêcher l'entrée de celui qui, dans l'état naturel, coule vers le cœur, sont visiblement inutiles ici. On ne peut évidemment attribuer ce phénomène qu'au rapport existant entre l'orifice de ces troncs et le sang noir, comme l'orifice du larynx, étranger, par sa vitalité, aux corps extérieurs, repousse tout autre fluide que l'air. Jamais on ne trouve du sang dans le conduit thorachique. — Il y a, dans le sang veineux, une continuité manifeste de mouvement, depuis le système capillaire jusqu'au cœur; c'est de ce système qu'il part, pour ainsi dire, pour se propager jusqu'à l'organe. Le mouvement de la lymphe est, au contraire, sans cesse interrompu par les glandes, dont chacune, comme je l'ai dit, offre véritablement, par rapport aux vaisseaux qui y entrent ou qui en sortent, un petit système capillaire. A chaque glande le mouvement change donc nécessairement d'impulsion : or, comme l'état de ces glandes est susceptible d'une foule de variétés, on conçoit facilement que le

mouvement des fluides circulant dans le système absorbant, en présente nécessairement un grand nombre ; qu'il peut être rapide dans une partie, très-lent dans une autre, régulier ici, là irrégulier, etc. D'après cela, il ne faut pas s'étonner si on trouve certains vaisseaux absorbants isolément dilatés, tandis que ceux des environs sont à peine perceptibles. Il y a bien une espèce de variété dans les veines, mais elle a toujours sa source dans l'origine de ces vaisseaux, et jamais dans leur trajet, comme cela arrive pour les absorbants.—La continuité du sang veineux, et les fréquentes interruptions de la lymphe, doivent établir des différences non-seulement entre les mouvements de l'un et l'autre ordre de vaisseaux, mais encore dans la composition de l'un et l'autre fluide. Le premier est nécessairement partout le même; le second peut varier entre chaque glande, prendre des modifications nouvelles à chacune de celles qu'il traverse. — Je serais assez disposé à croire que le resserrement insensible dont est susceptible le petit système capillaire de chaque glande, aide le mouvement de la lymphe, en diminuant le trajet que ce fluide aurait à parcourir, sans impulsion nouvelle, depuis l'origine des absorbants jusqu'au sang noir, si ces organes manquaient. En effet, on sait qu'aux membres où ils sont bien plus rarement disséminés, il y a des infiltrations plus fréquentes que dans le tronc où les absorbants les traversent à tout instant : j'entends parler de ces infiltrations qui doivent être attribuées évidemment au défaut de circulation de la lymphe, comme celles provenant d'une compression, d'une station prolongée, etc., et non de celles qui dépendent d'une exhalation augmentée, comme à la suite des affections organiques. — On voit, d'après ce que j'ai dit jusqu'ici, que nous n'avons encore que quelques aperçus peu liés entr'eux sur le mouvement de la lymphe; que celui des veines, quoique nécessitant beaucoup de recherches, est est encore plus connu, et que pour offrir un ensemble de connaissances sur ces deux points, sur le premier surtout, il faut un grand nombre d'expériences et de travaux ultérieurs.

§ IV. *De l'absorption dans les divers âges.* — Dans le fœtus et l'enfant, l'absorption relative à la nutrition n'est point en proportion de l'exhalation. Beaucoup de substances restent dans les organes ; il en sort très-peu : de là l'accroissement. — Les absorptions intérieures de la synovie, de la sérosité, de la graisse, de la moelle, etc., etc., sont peu connues dans les différences qu'elles présentent alors. — Les absorptions extérieures paraissent plus actives ; car on sait qu'on gagne les contagions avec beaucoup plus de facilité dans le premier âge. Cependant nous ignorons si la peau et les surfaces muqueuses introduisent alors habituellement plus de substances étrangères dans le corps, ou si elles sont seulement plus disposées à les introduire. — Il s'en faut donc de beaucoup que nous ayons des données positives sur l'état où se trouve l'absorption dans l'enfance. Cependant, à en juger par celui des glandes lymphatiques, il semblerait qu'elle doit être très-énergique. En effet, ces glandes sont très-développées proportionnellement ; elles paraissent être le siége de fonctions très-actives ; elles ont une vie propre plus prononcée que par la suite ; de là une disposition plus grande aux maladies. On sait que jusqu'à la puberté, ou plutôt jusqu'à la fin de l'accroissement, elles sont le siége d'une foule d'affections qui disparaissent entièrement au-delà de cet âge, et diminuent la série nombreuse de celles auxquelles nous sommes exposés. — Cette double circonstance, 1° le développement précoce et proportionnellement considérable des glandes lymphatiques de l'enfant ; 2° leur disposition très-marquée aux maladies indique certainement une activité très-grande dans leurs fonctions, car elle suppose un grand déploiement de forces vitales : or, les forces vitales plus développées doivent nécessairement présider à des fonctions plus énergiques. En effet, voyez les organes dont nous connaissons les fonctions, et qui sont, d'une part, très-développés dans l'enfance ; de l'autre part, très-disposés aux maladies ; les fonctions de ces organes sont plus actives. Ainsi le cerveau et les nerfs plus prononcés donnent-ils plus d'activité à la sensibilité ; ainsi, plus larges proportionnellement, les vaisseaux à sang rouge sont-ils en rapport avec l'énergie plus grande de la nutrition, etc. Dans le jeune homme, c'est quand les organes génitaux se développent davantage, et qu'ils deviennent plus exposés aux maladies que leurs fonctions sont plus marquées. Examinez tous les organes et leurs fonctions, vous verrez qu'une loi générale de l'économie est que ces trois choses, 1° grand développement, 2° disposition plus marquée aux maladies,

3° activité plus grande des fonctions, sont constamment réunies. Or, puisque les deux premières existent dans les glandes des absorbants, nous devons conclure que la troisième s'y trouve aussi, quoique nous ne puissions positivement l'assurer, puisque, d'après ce que j'ai dit, nous ignorons les usages de ces petits organes. Grimaud les a bien considérés, il est vrai, comme essentiels à la nutrition : il appelle même système nutritif l'ensemble de ces glandes et du tissu cellulaire, supposition gratuite, et que rien ne prouve. Tout ce que nous savons sur ce point, c'est que la nutrition d'une part, et le développement de ces glandes de l'autre, sont très-prononcés chez le fœtus. Mais s'ensuit-il de là que le premier phénomène dérive du second? Non, sans doute; pas plus que si, parce que le cerveau, le foie, etc., sont très-précoces chez le fœtus, et que la nutrition y est très-active, vous considériez ces organes comme les agents de cette fonction. D'ailleurs, la nutrition est une fonction qui n'a aucun organe particulier pour foyer et pour agent. Chaque organe est lui-même la machine qui sépare, du sang ou des fluides qui y abordent, les matériaux nutritifs qui lui conviennent, pour se les approprier ensuite. Le muscle sépare sa fibrine; l'os, son phosphate calcaire, etc. Mais un organe commun et central n'élabore point ces matières nutritives, comme un viscère commun meut le sang, comme un organe central préside à la sensibilité, etc.— Quant à l'état anatomique des absorbants chez le fœtus et l'enfant, nous ne pouvons le connaître : je ne sache pas qu'aucun auteur les ait injectés comparativement à cet âge et dans l'adulte. Je n'ai qu'un fait sur ce point, c'est que les vaisseaux lactés, examinés dans une expérience sur deux jeunes chiens qui avaient cessé depuis huit jours seulement de téter leur mère, m'ont paru plus gros proportionnellement que dans un âge plus avancé. Je ferai même, à cet égard, une remarque qui m'a frappé souvent; c'est que la stature influe moins qu'on ne le pourrait croire sur le diamètre de ces vaisseaux. Par exemple, un chien adulte, double d'un autre pour la grandeur, n'a point, à beaucoup près, ces vaisseaux doubles. Le hasard me les a fait examiner le même jour, il y a trois ans, sur deux grands lévriers qui se trouvèrent parmi les chiens qu'on m'apportait, et sur un de ces chiens qu'on nomme vulgairement caniches : ils étaient à peu près égaux dans tous les trois; cela me frappa. — Nous connaissons peu les révolutions diverses qu'éprouve l'absorption dans les âges qui succèdent à l'enfance. Seulement il est hors de doute que l'époque de la puberté est le terme de cette espèce de prédominance dont les glandes lymphatiques jouissaient dans l'économie. L'âge de leurs maladies est alors passé; souvent même ces maladies, jusque-là inaccessibles aux ressources de l'art, se guérissent spontanément. La prédominance des organes génitaux qui succède à celle-là et à quelques autres, comme à celles des organes sensitifs, etc., semble étouffer le germe que cette première entretenait.— Sœmmering a peint, dans un ouvrage particulier, le rôle que les absorbants jouent dans les maladies diverses de l'adulte et des autres âges. Ce rôle me paraît souvent très-difficile à connaître, malgré ce qu'il en a dit. Je renvoie, du reste, à son ouvrage sur ce point. — Dans le vieillard, l'absorption nutritive reste assez active; car c'est elle qui décompose le corps, qui lui enlève les substances qui le nourrissaient, qui flétrit et dessèche les organes par conséquent.— Au contraire, les absorptions extérieures sont peu prononcées; la peau gagne très-difficilement les diverses contagions, comme je le dirai en traitant de cet organe; les surfaces muqueuses absorbent lentement; peu de chyle passe dans le sang, en proportion de celui qui y pénètre dans l'adulte. Les deux absorptions, nutritive et extérieure, sont donc exactement inverses aux deux âges extrêmes de la vie : la seconde l'emporte sur la première dans l'enfance; c'est la première qui prédomine chez le vieillard. — Quant aux absorptions intérieures, comme celles de la synovie, des surfaces séreuses, du tissu cellulaire, etc., je croirais assez qu'elles dominent chez le vieillard, et que c'est à cela qu'il faut attribuer plusieurs infiltrations et épanchements séreux qui surviennent à cet âge, et qu'on observe sur les cadavres. Du reste, nous n'avons pas, sur ce point, de données aussi réelles que sur les deux autres.

§ V. *Absorption accidentelle.* — On peut entendre deux choses par cette expression : 1° l'absorption des fluides différents de ceux naturellement pris par les absorbants, comme celle du sang épanché, etc.; j'ai déjà parlé de cette absorption : 2° celle qui a lieu sur les kystes qui se développent contre l'ordre naturel dans l'économie. Or, cette dernière pré-

sente un phénomène assez singulier, en la comparant à l'exhalation accidentelle. En effet, elle s'opère difficilement ; il est rare que vous voyiez les fluides des tumeurs enkystées rentrer tout à coup par absorption en totalité ou en partie dans le torrent circulatoire, comme cela arrive assez souvent dans les collections séreuses du péritoine, qui, sans se guérir, ont fréquemment une foule d'alternatives d'augmentation ou de dimintion. Quel médecin n'a alors remarqué les urines couler à mesure que le ventre s'affaisse, ou se supprimer quand il s'emplit ? — Au contraire, observez que l'exhalation se renouvelle avec une extrême facilité dans les tumeurs enkystées ; que si on vient à les vider et qu'on n'emporte pas leurs kystes, elles se reproduisent bientôt, comme je l'ai dit. Est-ce que les absorbants ne se développent pas à proportion des exhalants dans ces sortes de tumeurs? je l'ignore ; mais le fait n'en est pas moins réel ; l'observation des maladies le prouve chaque jour.

SYSTÈMES PARTICULIERS

A QUELQUES APPAREILS.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Cet ouvrage à été consacré jusqu'alors à des recherches sur les systèmes communs à la structure de tous les appareils, sur les systèmes primitifs qui forment pour ainsi dire le parenchyme nutritif, la base de tous les organes, puisqu'il n'est presque aucun de ces organes où les artères les veines, les exhalants, les absorbants, les nerfs et le tissu cellulaire n'entrent pour partie plus ou moins essentielle. Chacun est tissu d'abord de ces parties communes, puis d'autres parties propres qui les caractérisent spécialement. — Les systèmes qui seront examinés maintenant ne sont point aussi généralement répandus dans l'économie animale. Ils n'appartiennent qu'à quelques appareils particuliers : ainsi les systèmes osseux, musculaire animal, cartilagineux, fibreux, sont-ils spécialement destinés aux appareils de la locomotion ; ainsi les systèmes séreux, muqueux, musculaires organiques, etc., entrent-ils surtout dans les appareils digestifs, respiratoires, circulatoires ; ainsi le système glanduleux forme-t-il l'appareil des sécrétions ; ainsi le système cutané entre-t-il principalement dans l'appareil sensitif externe, etc. — Tous les systèmes qu'il nous reste à examiner sont donc bien plus isolés, jouent un rôle bien moins étendu que ceux qui nous ont occupés jusqu'ici. Concentrés dans quelques appareils, ils sont étrangers aux autres, ils ont une vie indépendante de la leur, au lieu que partout les systèmes primitifs mêlent leur mode de vitalité à celui des autres organes, dans la composition desquels ils entrent : la plupart ont un mode d'exister et des formes extérieures qui les distinguent de ces derniers. Les différentes parties qui composent chacun sont presque toujours isolées, ne tiennent point les unes aux autres : les os, les muscles de la vie animale et de la vie organique, les cartilages, les fibro-cartilages, les organes médullaires, les glandes, les membranes séreuses, les poils, etc., présentent cet isolement d'une manière remarquable. Chaque pièce appartenant à ces différents systèmes, a toujours entre elle et les pièces du même système une foule d'organes intermédiaires, qui sont de nature très-différente, et qui appartiennent par conséquent à d'autres systèmes. Il n'y a guère que les systèmes cutané, fibreux et muqueux qui soient partout continus dans leurs diverses parties : encore ce dernier n'a-t-il point de communication entre sa portion qui se déploie sur les appareils digestifs et respiratoires, et sa portion qui appartient aux organes urinaires et génitaux. — Nous avons vu, au contraire, les systèmes primitifs être partout continus, ne point avoir entre eux d'interruption. Le cellulaire, l'artériel, le veineux, l'absorbant, le nerveux, sont tellement disposés, que s'il était possible d'enlever tous les organes qu'ils pénètrent, en les laissant seuls, on aurait un véritable tout diversement figuré suivant ces systèmes. Les exhalants peuvent être aussi véritablement considérés comme se tenant partout, ainsi que nous l'avons vu. Supposez, au contraire, que les organes intermédiaires aux os, aux cartilages, aux fibro-cartilages, etc., soient enlevés, toutes les pièces de ces systèmes tombent aussitôt, et vous n'avez point un tout continu. — L'ordre à suivre dans l'examen de ces systèmes est assez indifférent ; nous les placerons les uns après les autres dans la série suivante, qui comprendra les systèmes : 1° osseux, 2° médullaire, 3° cartilagineux, 4° fibreux, 5° fibro-cartilagineux, 6° musculaire animal, 7° musculaire or-

ganique, 8° muqueux, 9° séreux, 10° glanduleux, 11° cutané, 12° épidermoïde, 13° enfin le système des poils. — Remarquez que la nature ne s'astreint à aucun ordre méthodique, en distribuant ces systèmes dans les divers appareils; elle n'a point égard aux grandes différences qu'elle a établies entre les fonctions. Chacun peut appartenir en même temps à des appareils de fonctions qui n'ont aucune analogie. Ainsi le fibro-cartilagineux, qui se trouve surtout dans les organes locomoteurs, dans la vie animale par conséquent, entre-t-il aussi dans l'appareil respiratoire par la trachée-artère; ainsi le système muqueux, presque partout destiné aux organes de la vie interne, appartient-il à la vie externe dans la conjonctive, dans les fosses nasales, etc., à la génération dans les vésicules séminales, dans la prostate, etc.; ainsi le système glanduleux verse-t-il tour à tour des fluides sur les organes des deux vies, comme sur ceux de la génération; ainsi les surfaces séreuses se déploient-elles sur des parties que leurs fonctions ne rapprochent nullement, sur le cerveau et l'estomac, par exemple, sur les cartilages articulaires et sur les poumons, etc.... Concevons donc les systèmes simples par abstraction, si je puis parler ainsi; représentons-nous-les d'une manière isolée, comme des espèces de matériaux distincts les uns des autres, quoique assemblés deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, etc., pour former les édifices partiels de nos appareils, édifices dont résulte l'édifice général de notre économie. Chacun de ces appareils est destiné à exercer une fonction déterminée, et doit se classer par conséquent comme les fonctions : c'est aussi de cette manière que nous les distribuerons dans l'Anatomie descriptive. Mais les systèmes simples ne tendant à un but commun qu'autant qu'ils sont réunis en appareils, on ne peut, en les considérant isolément, s'astreindre à aucune classification empruntée de leur destination.

SYSTÈME OSSEUX.

Ce système, remarquable entre tous les autres par la dureté et la résistance qui le caractérisent, reçoit de ce double attribut l'aptitude à servir à tous de base commune, sur laquelle ils reposent, et autour de laquelle ils se trouvent suspendus et fixés. L'ensemble des pièces qui le forment tiennent les unes aux autres, pour cet usage, au moyen de liens souples et résistants, qui composent de ces pièces un tout qu'on nomme le squelette. Ce tout osseux, placé au milieu de la foule des organes qu'il soutient, partout continu dans ces diverses parties, n'a point cependant, comme les systèmes primitifs, continuité de vie propre d'une de ses extrémités à l'autre. Les liens qui assemblent ses pièces diverses, très-différents d'elles par leur nature et par leurs propriétés, y produisent un isolement de vitalité, que les différentes parties des systèmes ci-dessus ne présentent point, parce que dans leur continuité leur nature est partout la même.

ART. Ier. — DES FORMES DU SYSTÈME OSSEUX.

Considérés sous le rapport de leurs formes, les os sont de trois sortes, longs, plats et courts. Une seule dimension domine dans les premiers, la longueur : deux s'observent en proportion à peu près égale dans les seconds, la longueur et la largeur; ces deux dernières dimensions, plus l'épaisseur, caractérisent les os courts. Examinons chacun d'une manière générale.

§ Ier. *Des os longs.* — Les os longs appartiennent en général à l'appareil locomoteur, où ils forment des espèces de leviers que meuvent les muscles en différentes directions. Tous sont placés dans les membres, où leur ensemble constitue une espèce de colonne centrale, et mobile en divers sens. On les y voit successivement diminuer en longueur, et augmenter en nombre, en les examinant de la partie supérieure à l'inférieure, du fémur ou de l'humérus aux phalanges des orteils ou des doigts. Il résulte de cette double disposition opposée, que le haut des membres est caractérisé par l'étendue des mouvements, et le bas par la multiplicité, la variété et les bornes étroites de ces mouvements. — Ces os ont tous une conformation analogue : épais et volumineux à leurs extrémités, ils sont plus minces et ordinairement arrondis dans leur milieu ou dans leur corps, comme le disent les anatomistes. — Le volume des extrémités osseuses présente le double avantage, 1° d'offrir aux articulations de larges surfaces, et par conséquent plus de causes de résistance aux divers déplacements; 2° de concourir à la régularité des formes

du membre auquel ils appartiennent. Remarquez, en effet, que les muscles et les os sont juxta-posés en sens inverse dans les membres. Le milieu des premiers, qui est leur partie la plus grosse, correspond au milieu des seconds, qui forment leur portion grêle, tandis que les extrémités de ceux-ci suppléent par leur volume à la ténuité des tendons qui terminent les autres, et qui se trouvent placés à côté d'elles. L'augmentation de volume des extrémités des os longs n'est point subite ; elle commence insensiblement sur le corps. On observe sur ces extrémités diverses éminences, soit d'articulation, soit d'insertion. — Le milieu ou le corps ne présente aucune éminence ; seulement on y voit des lignes saillantes, toujours destinées à des implantations aponévrotiques, et qui, lorsqu'elles sont très-marquées, ôtent à l'os sa forme cylindrique, qu'il conserve cependant à l'intérieur : ainsi le tibia est-il manifestement triangulaire au dehors, quoique au dedans son canal ait la forme de celui du fémur. En général ces lignes d'insertion, toujours séparées entre elles par des surfaces planes, sont au nombre de trois sur chaque os long, comme on le voit à l'humérus, au cubitus, au radius, au tibia, au péroné, etc. J'ignore la raison de cette loi de conformation. Une autre observation générale, c'est que le corps de presque tous les os longs est comme tordu sur lui-même ; en sorte que la direction de sa partie supérieure n'est pas la même que celle de l'inférieure : en suivant de haut en bas une des lignes dont je parlais tout à l'heure, on peut faire cette remarque, qui du reste est plus sensible chez l'adulte que chez le fœtus. Ce changement de direction n'a rien de général dans le sens qu'il affecte. — Les formes intérieures des os longs se distinguent très-bien en sciant ceux-ci longitudinalement. Le tissu celluleux les remplit aux extrémités ; il est, comme nous le verrons, plus mince et moins abondant dans le milieu, qui offre le canal médullaire.— Ce canal n'existe point dans le premier mois du fœtus, et tant que l'os est cartilagineux ; l'état osseux est l'époque de sa formation. Toute la gélatine du milieu de l'os est alors absorbée, l'exhalation n'y en apporte point de nouvelle, excepté dans le tissu celluleux très-rare que renferme ce canal ; cette fonction, par-là même qu'elle est nulle au centre, devient plus active à la circonférence de l'os. Ce surcroît d'activité des exhalants externes favorise la formation du tissu compacte dont le développement se fait précisément en même temps que celui du canal dont il forme les parois ; en sorte qu'à cette période de l'ossification, l'exhalation et l'absorption semblent être en sens inverse dans les deux parties de l'os : l'une est très-énergique à l'extérieur pour apporter le phosphate calcaire dont s'encroûte le parenchyme déjà existant ; l'autre est très-active à l'intérieur pour enlever la gélatine, dont l'absence forme le vide d'où naît le canal médullaire. — Il n'y a de cavité médullaire bien caractérisée que dans l'humérus, le radius, le cubitus, le fémur, le tibia, le péroné et la clavicule, etc. Les côtes, les phalanges, qui par leur forme se rapprochent de ceux-ci, ont dans leur milieu beaucoup de tissu celluleux ordinaire, et presque jamais de ce tissu celluleux plus mince qui occupe le centre des os ci-dessus indiqués, et qui ne se trouve que dans la cavité médullaire. — Cette cavité ne s'étend point au-delà du corps de l'os : là où le tissu compacte de l'os commence à s'amincir, elle disparaît, remplacée par la grande quantité de tissu celluleux qui remplit l'extrémité de l'os. Sa forme est cylindrique, sa direction droite. Elle ne varie point dans sa forme, suivant les aspérités ou les lignes saillantes extérieures du corps de l'os, qui prend seulement en ces endroits plus d'épaisseur. Ses parois sont plus lisses dans le milieu, qu'aux extrémités, d'où se détachent déjà beaucoup de filets celluleux très-considérables. Elle est traversée, dans plusieurs sujets, par des cloisons osseuses, minces et horizontales, qui interrompent presque entièrement sa continuité en cet endroit, et semblent la diviser en deux ou trois parties très-distinctes. — Le canal médullaire sert non seulement à loger l'organe médullaire, à le défendre, mais encore à donner plus de résistance à l'os : car on sait que deux cylindres égaux par la quantité de matière qui les forme, mais dont l'un sera creux, et par conséquent à plus grand diamètre que l'autre qui sera plein, le premier résistera plus que le second, parce qu'on le ploiera, et on le rompra par-là même avec moins de facilité. Des cylindres pleins, égaux en diamètre aux os longs, eussent empêché, par leur pesanteur, les mouvements des membres ; tandis que d'autres cylindres

de même pesanteur, mais sans cavité, eussent offert trop peu de surface pour les insertions musculaires. Réunir peu de pesanteur à une largeur suffisante dans le milieu des os longs, est donc un grand avantage du canal médullaire. — Ce canal disparaît dans les premiers temps de la formation du cal au niveau des fractures, parce que tout l'organe médullaire se pénètre en cet endroit de gélatine, et devient cartilagineux; mais peu à peu cette gélatine, absorbée de nouveau, sans être remplacée, favorise le développement d'une cavité nouvelle, et la communication se rétablit entre les parties supérieure et inférieure du canal. — J'ai observé que, dans le premier âge, et tant que les extrémités de l'os sont cartilagineuses, le canal médullaire est moins long à proportion que dans l'adulte; il ne forme guère, à la naissance, que le tiers moyen de l'os, les deux tiers supérieur et inférieur étant formés d'abord par la portion cartilagineuse de chaque extrémité, puis par un tissu celluleux intermédiaire à cette portion et au canal. A mesure qu'on avance en âge, sa proportion de longueur devient plus marquée.

§ II. *Des os plats.* — Les os plats ont, en général, peu de rapport à la locomotion, qu'ils ne favorisent guère que par les insertions des muscles, qui vont de là se rendre aux os longs. La nature les destine surtout à former les cavités, telles que celles du crâne, du bassin. Leur conformation les rend très-propres à cet usage. Leur nombre varie suivant les cavités auxquelles ils concourent: toujours plusieurs se réunissent pour en composer une, et c'est même cette circonstance qui en assure en partie la solidité. En effet, l'effort des coups extérieurs se perdant dans leurs jointures, les fracturent avec moins de facilité. Si le crâne n'était que d'une seule pièce, ses solutions de continuité seraient beaucoup plus fréquentes qu'elles ne le sont d'après son organisation naturelle. A mesure que les sutures s'ossifient chez les vieillards, il devient plus fragile. Dans les enfants, où l'ossification n'est point complète, où le nombre des pièces osseuses isolées est par conséquent plus considérable à la tête, au bassin, etc., la difficulté des fractures est extrême, parce que les liens mous qui unissent les parties solides cèdent, sans se rompre, aux corps extérieurs. — Les os plats sont presque tous contournés sur eux-mêmes, concaves et convexes en sens opposé: ce qui a rapport à leur destination de former des cavités. Leur courbure varie suivant l'endroit de la cavité où ils se trouvent: cette courbure est une cause de résistance très-puissante, lorsque celle indiquée ci-dessus n'a plus lieu. Ainsi, dans le premier âge, le crâne résiste en cédant; mais à mesure que les sutures deviennent plus serrées, qu'il tend à ne former qu'une pièce osseuse, c'est par le mécanisme des voûtes qu'il protège le cerveau. — Tous les os plats offrent deux surfaces et une circonférence. Suivant que les premières servent à des insertions musculaires, ou se trouvent seulement recouvertes par des aponévroses, des membranes, etc., elles sont raboteuses ou lisses. Vers le milieu l'os est plus mince; il a toujours plus d'épaisseur à la circonférence, qui est ou à articulation ou à insertion. Dans le premier cas, cet excès d'épaisseur assure la solidité des jointures, qui se font alors par de plus larges surfaces, comme on le voit au crâne: dans le second il offre aux fibres plus de points d'origine, comme on l'observe à la crête de l'os iliaque et à la plus grande partie de sa circonférence. — Les formes intérieures des os plats présentent peu de particularités; leurs deux lames externes laissent entre elles un écartement que remplit le tissu celluleux.

§ III. *Des os courts.* — Les os courts sont placés, en général, dans les parties où doivent se trouver réunies la mobilité et la solidité, comme dans la colonne vertébrale, le tarse, le métatarse. Toujours peu volumineux, ils se trouvent ramassés en assez grand nombre dans les régions qu'ils occupent; ce nombre supplée à leur petitesse, dans la formation des portions du squelette auxquelles ils concourent. C'est aussi ce nombre qui assure à ces portions la réunion des deux attributs presque opposés dont nous parlions, savoir, la solidité, parce que les efforts extérieurs se perdent dans les liens nombreux qui les unissent, et la mobilité, parce que l'ensemble de leurs mouvements isolés donne un mouvement général considérable. — Rien n'est constant ni uniforme dans la conformation extérieure de ces os; elle se modifie suivant le plan général du tout, dont ils sont les parties: ainsi les usages différents du carpe, du métacarpe, de la colonne vertébrale, déterminent des formes diverses dans leurs os respectifs.

Ces os présentent toujours beaucoup de cavités et d'éminences sur leurs surfaces externes, nécessaires à leurs nombreuses articulations, à l'insertion des liens ligamentaux multipliés qui les unissent, et des muscles qui les font mouvoir. — A l'intérieur, ces os n'ont rien de particulier que beaucoup de tissu celluleux, qui les forme presque en totalité, et qui les expose à de fréquentes caries. — Il ne faut point croire, du reste, que la nature s'asservisse avec régularité à la division des os en longs, en plats et en courts. Ici, comme ailleurs, elle se joue de nos méthodes de descriptions, et nous montre les os tantôt présentant et le caractère des os longs et celui des os courts, tantôt réunissant les attributs de ces derniers et des os plats. L'apophyse basilaire et la partie supérieure de l'occipital, le corps et les parties latérales du sphénoïde, mis en opposition, prouvent cette assertion. Quelquefois, par sa forme extérieure, un os appartient aux longs, et doit se classer parmi les plats d'après son organisation intérieure, comme les côtes en présentent un exemple, etc., etc.

§ IV. *Des éminences osseuses.*— Les éminences osseuses portent en général le nom d'apophyses; elles sont épiphyses lorsque le cartilage d'ossification qui les réunit à l'os n'est point encore encroûté de substance calcaire. — On peut rapporter ces éminences à quatre grandes divisions, savoir, à celles, 1° d'articulation ; 2° d'insertion ; 3° de réflexion ; 4° d'impression. — 1° Les éminences d'articulation varient suivant que l'articulation est mobile ou immobile : je ne les considérerai point ici d'une manière générale, pour n'être pas obligé de me répéter au chapitre des articulations. — 2° Les éminences d'insertion sont extrêmement multipliées dans les os ; elles ne donnent jamais attache qu'à des organes fibreux, comme à des ligaments, à des tendons, à des aponévroses, à la dure-mère : tout organe différent de ceux-ci par sa structure, ne s'implante aux éminences osseuses et aux os en général, que par leurs intermèdes : les muscles en sont un exemple remarquable.— Ces éminences sont, en général, beaucoup moins prononcées chez la femme que chez l'homme, chez l'enfant que chez l'adulte, chez les animaux faibles que chez les carnivores qui vivent en attaquant et en détruisant leur proie. Toujours la saillie des éminences d'insertion est un indice de la force, de la vigueur des mouvements : elles se développent d'autant plus, que les muscles sont plus prononcés. Examinez comparativement le squelette d'un homme fort, sanguin, dont le système musculaire se dessinait avec énergie à travers les téguments, et celui d'un homme faible, phlegmatique, dont les formes arrondies comme chez les femmes ne se prononçaient point au dehors : vous verrez la différence. — La forme de ces éminences d'insertion varie prodigieusement : tantôt les muscles s'insèrent par une foule de fibres aponévrotiques isolées ; elles sont petites, alors, très-multipliées, et ne forment presque que des aspérités imprimées sur une surface plus ou moins large : tantôt c'est par un seul tendon que le muscle tire son origine ; alors assez ordinairement l'apophyse est très-saillante et occupe peu de place. Quelquefois une aponévrose large donne naissance aux fibres charnues : c'est alors une ligne osseuse plus ou moins saillante qui donne insertion. — En général, les éminences sont proportionnées aux muscles qui s'y fixent : par exemple, dans trois muscles égaux à peu près en masse, et dont l'un s'attache par des fibres isolées, l'autre par un tendon, l'autre par une aponévrose, on remarque que la somme des aspérités d'insertion du premier, l'apophyse isolée du second, la ligne saillante du troisième, sont à pen près égales par la quantité de substance osseuse qui les forme ; en sorte qu'en supposant que l'apophyse fût disséminée en aspérités ou étendue en ligne, ou bien que les aspérités fussent réunies en masse, ou que la ligne se concentrât sur elle-même pour former l'apophyse, cette quantité de substance osseuse se trouverait à peu près la même. — On conçoit tout l'avantage des éminences pour les insertions des muscles qu'elles éloignent du centre de l'os, dont elles diminuent le parallélisme avec son axe, et qu'elles favorisent conséquemment dans leurs mouvements d'une manière évidente.— Sont-elles produites par les tiraillements des muscles? Cette opinion, empruntée des lois de la formation des corps mous et inorganiques, ne s'accorde nullement avec les phénomènes connus de la vitalité, avec l'existence des éminences à insertion non musculaire, et qui souvent font plus de saillie que celle-ci, avec la disproportion qui existe entre l'allongement de certaines apophyses à implantation musculaire, de la styloïde,

par exemple, et la force des muscles qui s'y attachent, etc. — Les éminences à insertion ligamenteuse ont l'avantage, en éloignant un peu le ligament de l'articulation, de faciliter les mouvements de celle-ci ; ce qui est surtout remarquable pour les ligaments latéraux du coude, du genou, etc. — Quant aux autres éminences d'insertion, on ne peut guère considérer d'une manière générale leurs fonctions respectives.— 2° Les éminences de réflexion sont celles sous lesquelles passe un tendon, en se déviant de son trajet primitif : tel est le crochet de l'apophyse ptérigoïde, l'extrémité malléolaire du péroné, etc. Presque toutes ces éminences présentent, dans un sens, une échancrure on excavation que complète en sens opposé un ligament ; ce qui constitue un anneau pour le passage du tendon.— 4° Les éminences d'impression sont celles qui naissent, dit-on, lorque divers organes creusent sur les surfaces osseuses des enfoncements que séparent les éminences, lesquelles ne sont autre chose que l'os qui, en cet endroit, reste à son niveau ordinaire. Les impressions cérébrales, musculaires, sont données comme des exemples de cette disposition. Mais ces impressions sont-elles en effet un résultat de la compression des organes sur l'os, ou dépendent-elles des lois du développement osseux, lois qui donnent aux os des formes accommodées aux organes environnants ? J'adopterais plus volontiers la seconde que la première de ces opinions, qu'on a crue très-probable à cause de l'effet des anévrismes sur les os qui leur sont contigus, et qu'ils usent et détruisent peu à peu. Mais remarquons que si les muscles, le cerveau, les vaisseaux, par leurs mouvements de pression, avaient sur les os, dans l'état naturel, un mode d'action analogue à celui de l'anévrisme, l'état des parties devrait être le même que dans ce cas. La lame compacte devrait être détruite au niveau des enfoncements, et laisser à sa place une surface inégale, raboteuse : or, le contraire arrive ; ce qui me fait penser que ce qu'on appelle communément impression d'organes, n'est qu'un effet naturel de l'ossification.

§ V. *Des cavités osseuses.* — Les cavités osseuses sont très-nombreuses : celles seules qui se trouvent à l'extérieur des os vont nous occuper. On les divise, comme les éminences, en articulaires et en non articulaires. Les premières seront examinées comme les éminences analogues, au chapitre des articulation. Parmi les secondes, il est des cavités, 1° d'insertion ; 2° de réception ; 3° de glissement ; 4° d'impression ; 5° de transmission ; 6° de nutrition. — 1° Les cavités d'insertion donnent attache aux aponévroses des muscles, aux ligaments, etc. Elles ont l'avantage, 1° de multiplier les implantations des fibres, sans augmenter la largeur de l'os, puisqu'une surface concave est évidemment bien plus étendue qu'une surface plane qui occuperait l'espace intercepté entre ses bords ; 2° de laisser aux fibres musculaires plus d'espace, et par conséquent de leur donner plus de longueur que si elles naissaient d'une éminence, ce qui donne plus d'étendue aux mouvements. Les cavités ptérigoïdes, digastriques, etc., offrent des exemples de cette disposition. — 2° Les cavités de réception sont celles qui servent à recevoir un organe, à le loger, à le garantir : telles sont les fosses des os du crâne, celles des os iliaques, etc. Ces cavités appartiennent tantôt à la totalite de l'os, dont la forme est concave, comme on le voit au coronal, tantôt se trouvent creusées sur une partie isolée, comme la dépression maxillaire de la mâchoire inférieure ; toujours elles sont destinées à une partie essentielle, à une glande, à un viscère, etc. — 3° Les cavités de glissement se trouvent en général à l'extrémité des os longs. Ce sont des rainures plus ou moins profondes où glissent les tendons, pour se rendre à l'endroit où ils s'insèrent. Toutes sont revêtues d'un cartilage, et complétées par un anneau ligamenteux très-fort. Les tendons, par leur frottement, creusent-ils ces cavités ? C'est l'opinion commune ; mais elle ne me paraît pas plus vraisemblable que la théorie des impressions musculaires, vasculaires, etc. Ces cavités devraient alors être d'autant plus profondes, que les muscles se sont plus exercés ; elles ne devraient pas exister dans les sujets paralytiques depuis leur enfance ; elles ne devraient pas exister sur les cartilages d'ossification du fœtus dont les membres ne se meuvent presque pas : or, le contraire s'observe constamment. Envisageons donc toutes les configurations diverses des os, comme une conséquence des lois de l'ossification, lois d'après lesquelles les formes osseuses, toutes primitivement arrêtées, ne font que se développer. Le volume des extrémités des os longs favorise l'existence de ces diverses cavités, qui ne sauraient, à cause

de cela, nuire à la solidité osseuse. — 4° Les cavités d'impression correspondent aux éminences du même nom. J'en ai parlé plus haut. — 5° Les cavités de transmission sont spécialement destinées aux vaisseaux et aux nerfs. On en trouve beaucoup à la tête ; elles affectent tantôt la forme de trou, tantôt celle de conduit, d'autres fois celle de fente, suivant l'épaisseur ou la largeur des os que ces vaisseaux ou ces nerfs traversent pour aller d'un endroit à un autre. Le périoste les tapisse ; plus ou moins de tissu cellulaire les remplit. Les nerfs et vaisseaux qu'elles transmettent sont étrangers aux os. — 6° Les cavités de nutrition, au contraire, laissent passer les vaisseaux qui portent aux os ou à l'organe médullaire les substances qui les réparent. Elles sont de trois sortes. — Les unes forment des conduits qu'on observe exclusivement sur les os longs à cavité médullaire. Chaque os n'en a qu'un, situé toujours sur son corps, obliquement dirigé entre les fibres du tissu compacte, pénétrant tantôt de bas en haut, tantôt de haut en bas dans la cavité de l'os, et établissant ainsi une communication entre le dehors et le dedans, pour le vaisseau de l'organe médullaire. Ce trou sert, en effet, spécialement à l'exhalation et à la nutrition de cet organe, et n'est nourricier de l'os que secondairement. — La seconde espèce de cavités de nutrition appartient spécialement au tissu celluleux des os. Aussi les voit-on partout où abonde ce tissu, aux extrémités des os longs, à la circonférence des os plats, sur toute la superficie des os courts. Leur diamètre est plus considérable que celui du conduit qui pénètre dans la cavité médullaire ; il est moindre que celui des conduits du tissu compacte. Leur nombre est très-considérable : j'en ai compté jusqu'à cent quarante sur l'extrémité tibiale du fémur, vingt sur le corps d'une vertèbre dorsale, cinquante sur le calcanéum, etc. En général, ce nombre est toujours proportionné à la quantité de tissu celluleux que renferme l'os. Voilà pourquoi on en observe peu sur les os plats du crâne, pourquoi ils sont plus multipliés sur les os plats du bassin, surtout là où ce tissu devient abondant, comme à l'ischion, à la portion iliaque de la circonférence de l'os iliaque, etc. En versant du mercure dans le tissu spongieux, il sort en ruisselant de tous ces trous, et prouve ainsi leurs communications. Ils sont irrégulièrement dispersés partout où ils existent. On n'en rencontre point sur le corps des os longs, parce que ce corps ne contient pas ou presque pas de tissu celluleux. — La troisième espèce de conduits de nutrition est uniquement destinée au tissu compacte. C'est une infinité de petits pores que l'œil distingue manifestement, et par où s'introduisent de petits vaisseaux qui s'arrêtent dans ce tissu. Une preuve manifeste qu'ils ne vont point jusqu'au tissu celluleux, c'est que dans l'expérience précédente, le mercure ne trouve jamais en eux une voie pour s'échapper au dehors. Leur nombre est impossible à déterminer ; il est prodigieux chez l'enfant. A mesure que dans le vieillard les os se chargent de substance calcaire, ils s'oblitèrent, et les vaisseaux qu'ils renfermaient deviennent de petits ligaments étrangers à la nutrition osseuse qui va toujours en s'affaiblissant, et qui finirait par s'anéantir, et à permettre à la nécrose de s'emparer des os, si la mort générale ne prévenait cette mort partielle du système osseux.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME OSSEUX.

Le tissu propre au système osseux y forme la partie principale et prédominante, surtout à mesure qu'on avance en âge. Les organes communs y sont en bien moindre proportion.

§ Ier. *Tissu propre au système osseux.* — Le tissu des os, comme celui de la plupart des autres organes, se présente sous l'aspect de fibres dont la nature est partout la même, mais qui, diversement arrangées, forment deux modifications principales ; dans l'une, ces fibres, plus ou moins écartées, présentent une foule de cellules ; dans l'autre, serrées les unes contre les autres, elles composent une substance compacte, où il est difficile de les distinguer. De là deux subdivisions du tissu osseux, le celluleux et le compacte. Les auteurs en admettent une troisième, le réticulaire ; mais il rentre dans le premier.

Tissu celluleux. — Le tissu celluleux n'existe point dans les premières périodes de l'ossification. L'époque de sa formation est celle où le phosphate calcaire s'ajoute à la gélatine du cartilage primitif, et donne à l'organe la nature osseuse. Alors la masse solide du cartilage se creuse d'une infinité de cellules, parce que, reprise par les absorbants, la gélatine disparaît à l'endroit qu'elles occu-

pent. Une nouvelle n'y est plus apportée par les exhalants qui continuent à en déposer, et qui commencent à charrier du phosphate calcaire dans les traverses fibreuses, dont l'entrecroisement constitue ces cellules ; en sorte que le développement du tissu celluleux tient visiblement à la disproportion qui survient dans les os à une certaine époque de leur accroissement, entre les fonctions jusque-là en équilibre des systèmes exhalant et absorbant. On ignore la cause de cette disproportion : elle paraît être une loi de l'ossification. C'est en vertu de cette loi et par un mécanisme analogue, que l'ethmoïde, d'abord solide et plein tant qu'il était cartilage, se creuse à l'époque de son ossification, d'un grand nombre de cellules. C'est ainsi que les sinus sphénoïdaux, frontaux, etc., se forment et s'agrandissent. — La formation du tissu celluleux est terminée lorsque toutes les épiphyses ont disparu. A cette époque il nous présente une infinité de fibres qui paraissent naître de la surface interne du tissu compacte, se portent dans tous les sens, se croisent, s'unissent, se séparent, se bifurquent, en un mot, affectent des directions si irrégulières, qu'il est impossible d'en suivre le trajet. Leur volume n'est pas moins variable : telle est quelquefois leur ténuité, qu'à peine peut-on les toucher sans les rompre ; leur grosseur est d'autres fois assez marquée. Souvent au lieu de fibres, ce sont des lames plus ou moins larges, d'où naissent d'autres lames plus petites, qui semblent se ramifier, et d'où résultent, lorsqu'elles sont rapprochées, des espèces de conduits que l'on voit très-bien en sciant l'extrémité d'un os long transversalement, de manière à avoir un segment d'un demi-pouce.—Les cellules qui résultent de leur écartement ont une forme et des capacités très-inégales. — Toutes communiquent ensemble ; les expériences suivantes en sont la preuve. 1° Si on fait un trou à l'extrémité d'un os long, sur la surface d'un os court ou plat, et qu'on y verse du mercure, il traverse toutes les communications, pour aller sortir par les différents trous naturels de la surface de l'os, qui s'ouvrent eux-mêmes dans les cellules. 2° Sciez un os long à l'une de ses extrémités, appliquez sur toute sa surface un enduit qui en bouche les pores, exposez-le ensuite au soleil : le suc médullaire ne pouvant s'échapper par les pores extérieurs, viendra, en passant successivement par toutes les cellules, sortir par l'endroit scié. 3° En vernissant un os sec, et en l'ouvrant seulement en deux points opposés, on fait passer par ces communications, de l'une à l'autre ouverture, l'air, l'eau, et toute espèce de fluide. — On peut donc concevoir l'intérieur de tout os comme formant une cavité générale que remplit une foule de fibres entrecroisées. Je n'ai point remarqué de différence sensible pour la direction de ces fibres dans les trois espèces d'os.

Tissu compacte. — Il n'en est pas des fibres qui forment le tissu compacte, comme de celles du précédent. Ces fibres juxta-posées ne laissant entre elles aucun intervalle, donnant par leur rapprochement une densité remarquable au tissu qu'elles composent, se trouvent dirigées longitudinalement dans les os longs, en forme de rayons dans les plats, et sont entrecroisées en tous sens dans les courts. Cette triple disposition des fibres du tissu compacte paraît absolument tenir au mode d'ossification. En effet, lorsqu'on examine ses progrès sur les cartilages primitifs, on voit ses organes s'encroûter de de phosphate calcaire, suivant la même direction que dans la suite doivent affecter les fibres. Aussi ces fibres sont-elles très-apparentes dans le premier âge, sur les os du crâne en particulier. A mesure que le phophate calcaire, successivement entassé dans le parenchyme cartilagineux, vient à y prédominer, tout semble se confondre dans le tissu compacte en une masse homogène. Mais alors encore il est différentes circonstances qui nous indiquent la direction primitive des fibres : 1° Lorsque par un acide on enlève aux os leur portion calcaire, alors la portion cartilagineuse garde comme une espèce de moule, la forme qu'affectaient les substances qui la remplissaient, et offre des espèces de fibres dont la direction est la même que celle indiquée dans les trois espèces d'os. Aussi, si on vient alors à déchirer les lames cartilagineuses, c'est dans cette direction qu'il est le plus facile de les enlever. 2° Les fentes qui surviennent aux os long-temps exposés à l'air, suivent en général le sens naturel des fibres. 3° Les os calcinés offrent à peu près le même phénomène. — La direction des fibres du tissu compacte change absolument dans les apophyses, où elle ne suit point celle de l'os principal. Dans celles qui par leur forme participent au caractère des os longs, comme dans la styloïde, ces fibres sont longitudinales ;

elles se dirigent suivant tous les sens dans celles qui, comme la mastoïde, les diverses espèces de condyles, etc., se rapprochent de la conformation des os courts. — L'assemblage de fibres forme, suivant les anatomistes, des lames qu'ils ont considérées comme juxta-posées, et tenant entre elles par des chevilles suivant les uns, par l'entrecroisement des chevilles suivant les autres. Ces lames osseuses ne me paraissent point exister dans la nature. Toutes les fibres du tissu compacte se tiennent, se croisent et forment un tout qu'on ne peut point concevoir de cette manière, laquelle d'ailleurs ne s'accorde point avec l'irrégularité de la distribution des vaisseaux. L'art sépare ici les fibres couche par couche, comme il le fait dans un muscle, dans un ligament, etc.; mais ces couches sont purement factices : présenter les os comme étant leur réunion, c'est donner une idée inexacte de leur structure. Il est plus inexact encore de considérer ces couches comme adhérentes les unes aux autres par des chevilles osseuses, par l'attraction, par une matière glutineuse qui sert de colle. Toutes ces idées, contraires à l'inspection anatomique, suggérées par une fausse application des lois de l'adhérence des corps inorganiques à l'adhérence des fibres organisées, n'appartiennent plus qu'à l'histoire des erreurs physiologiques. Il est une circonstance qui prouve, dit-on, très-manifestement la structure laminée des os; c'est leur exfoliation. Il est vrai que souvent des lames très-distinctes se séparent de l'os vivant; mais ces lames ne sont autre chose que le produit de l'exfoliation elle-même. Alors, en effet, l'os meurt à sa surface; les vaisseaux superficiels ne reçoivent plus de sang; ce fluide s'arrête sous la portion privée de vie; l'exhalation du phosphate calcaire y trouve ses limites; toute espèce de vaisseau sanguin, exhalant, absorbant, se détruit; une inflammation lente, avec suppuration, survient, établit la ligne de démarcation; et comme cette ligne est souvent au même niveau, tout ce qui est au-dessus d'elle devient une lame inorganique qui tombe peu à peu, et qui conserve sa solidité osseuse, parce que les absorbants mortifiés n'ont pu lui enlever le phosphate calcaire. D'ailleurs, rien de plus commun que de voir l'exfoliation ne point se faire par lames, et l'os présenter à sa suite une surface inégale, effet de l'inégalité d'épaisseur des portions exfoliées. Enfin l'exfoliation se fait souvent en sens opposé à celui que les lames sont censées affecter : c'est ce qu'on voit dans la séparation de l'extrémité des os longs, restée à l'air ou trop irritée après l'amputation, dans la chute des cornes, etc. Considérons le tissu compacte comme un assemblage de fibres rapprochées, mais nullement séparées par couche, qu'on ne peut concevoir que comme des abstractions. — Les fibres du tissu compacte diffèrent, dans leur arrangement organique, des fibres musculeuses, en ce que de fréquents prolongements les unissent les unes aux autres; au lieu que celles-ci n'ont presque que l'organe cellulaire, les vaisseaux et nerfs, pour moyen d'union. Telle est l'intime juxta-position de ces fibres, qu'elles ne laissent entre elles que des pores souvent à peine sensibles à la vue simple, mais qui le deviennent cependant à la loupe, et que le suc médullaire et des vaisseaux remplissent. Dans le rachitisme, cette densité de tissu disparaît, et on remarque dans la partie moyenne des os longs, et sous la couche plus épaisse qu'à l'ordinaire du périoste, un tissu osseux, comme aréolaire, facile à se ployer en tous sens, formant une infinité de cellules, et remplaçant le tissu compacte qui devrait exister. Il paraît que ce changement de tissu compacte en celluleux se fait moins par l'absorption d'une partie du phosphate calcaire, que par l'extension des fibres osseuses qui s'écartent les unes des autres, et laissent entre elles des espaces qui n'existaient pas; ce qui donne au corps des os longs rachitiques une épaisseur très-considérable. J'ai fait plusieurs fois cette observation.

Disposition des deux tissus osseux dans les trois espèces d'os. — Les tissus osseux, considérés dans les diverses espèces d'os, se comportent différemment. En général le compacte forme l'extérieur, l'enveloppe de l'os, et le celluleux en occupe l'intérieur. Les cornets du nez offrent seuls une exception à cette règle, dont nous allons examiner les modifications. — 1° Dans les os longs, le tissu compacte a une épaisseur très-remarquable au centre, où il remplit le triple usage, d'abord de protéger efficacement l'organe médullaire, dont il est l'enveloppe, ensuite d'assurer la solidité de l'os en cet endroit, où se rapportent plus qu'aux extrémités les grands efforts de la locomotion, des chutes, des contre-coups, etc., et où l'os, traversé seulement par quelques fibres celluleuses très-faibles, ne peut emprunter sa résistance

que de ses parois externes ; enfin de diminuer ainsi sans danger le volume de l'os à la partie moyenne du membre, dont la forme devient par là, comme nous l'avons vu, beaucoup plus régulière. A mesure qu'on s'éloigne du centre, on voit sur un os long, scié longitudinalement, le tissu compacte diminuer d'épaisseur, et ne former enfin aux extrémités qu'une couche mince analogue à celle qui revêt les os courts. Aussi la force de résistance des os longs à leur extrémité est-elle moins dans leur écorce compacte que dans la grande quantité de tissu celluleux entassé sous cette écorce ; c'est elle surtout qui empêche les fractures : d'où l'on voit comment la proportion des tissus compacte et celluleux, étant inverse dans les deux parties de l'os, le mode de leur résistance est également inverse. — Le tissu celluleux dans les os longs diffère un peu, examiné dans le canal médullaire ou aux extrémités. Dans le canal, ce sont des filaments extrêmement minces, continus, et aux fibres plus grosses qui remplissent en haut et en bas les extrémités de l'os, et à la portion compacte qui forme le cylindre osseux. Rares et semés comme au hasard dans le milieu du canal, ces filets se rapprochent entre eux, et forment une espèce de réseau à mesure qu'ils s'éloignent de ce milieu : de là le nom de substance réticulaire par lequel on l'a désigné. Mais ce n'est point un tissu distinct, c'est seulement une modification du celluleux : modification qui est caractérisée spécialement, 1° par la ténuité des fibres ; 2° par l'absence constante de ces lames minces qui appartiennent fréquemment à ce tissu considéré dans les autres parties. Au reste, l'usage manifeste de cette portion de tissu celluleux, trop faible pour concourir à la résistance de l'os, est évidemment de servir d'appui au système médullaire, et d'insertion à sa membrane. Aux extrémités des os longs, les fibres du tissu celluleux grossissent peu à peu, se rapprochent entr'elles, sont parsemées de lames et donnent à l'os, par leur ensemble et par leur nombre, une épaisseur et une résistance remarquables, sans cependant en augmenter le poids, ce qui favorise singulièrement la locomotion, vu que ce poids, placé à l'extrémité du levier, eût été très-pénible à soulever. — 2° Dans les os plats, le tissu compacte forme deux lames extérieures, dont l'épaisseur est moyenne entre celle du milieu des os longs et celle de l'extrémité de ces mêmes os, ou celle des os courts. Entre ces deux lames se trouve le tissu celluleux, semblable en général à celui de l'extrémité des os longs, un peu plus laminé cependant, plus épais ordinairement à la circonférence, souvent presque nul dans le milieu de l'os, où les deux lames compactes juxta-posées laissent alors voir une lumière qu'on place par derrière. En général, partout où les os larges sont ainsi minces, par le défaut du tissu celluleux, des muscles très-forts se rencontrent, et suppléent par leurs couches épaisses à la solidité de l'os. On en voit des exemples dans les fosses iliaque, sous-scapulaire, occipitale, inférieure, etc. — 3° Dans les os courts, le tissu celluleux prédomine toujours ; l'os en est presque tout formé, une légère couche de tissu compacte forme seulement son enveloppe, et sous ce rapport, l'organisation de ces os est la même que celle des os longs à leurs extrémités : aussi la résistance de l'os dépend-elle de la totalité de sa masse, et aucun point ne fait-il un plus grand effort pour s'opposer aux fractures. On voit, d'après tout ce qui a été dit jusqu'ici, le mode successif de solidité des divers os. Dans le milieu des os longs, ce n'est presque qu'au tissu compacte ; dans les os plats, c'est autant à ce tissu qu'aux celluleux ; dans les extrémités des os longs et dans les os courts, ce n'est presque qu'à ce dernier qu'est due cette solidité. — 4° Dans les éminences osseuses, le tissu compacte est en général plus abondant qu'ailleurs, surtout dans celles d'insertion, comme dans les lignes saillantes des os longs qui en sont toutes formées, dans les aspérités des surfaces osseuses, dans leurs angles. Si l'éminence est un peu considérable, il y entre aussi plus ou moins de tissu celluleux, comme on le voit dans les apophyses épineuses, transverses, des vertèbres, coracoïde, mastoïde, etc. Les éminences des articulations mobiles sont en général moins pourvues de tissu compacte, le cartilage articulaire y suppléant pour la solidité de l'os. Celles des articulations immobiles, au contraire, moins grosses en général, comme, par exemple, les dentelures des os du crâne, etc., sont à proportion plus compactes que celluleuses. — 5° Dans les cavités osseuses, toutes celles qui servent aux articulations mobiles, ne sont pourvues que d'une lame compacte très légère ; elle est plus épaisse lorsque l'immobilité est le caractère des articulations,

En général tous les trous, cavités et conduits qui transmettent d'une région à l'autre des vaisseaux, des nerfs ou d'autres organes, sont partout tapissés d'une couche compacte qui les garantit de l'impression de ces parties. Les trous de la base du crâne, les conduits dentaires, vidiens, etc., sont un exemple de cette disposition.

De la composition du tissu osseux. — Quelles que soient les modifications sous lesquelles il se présente, le tissu osseux a partout la même nature; les mêmes éléments le forment : or ces éléments sont spécialement une substance saline calcaire, et une substance gélatineuse. —L'existence de la substance saline dans les os est prouvée de différentes manières. 1° La combustion, en détruisant la portion gélatineuse, laisse un corps friable, cassant, de forme analogue à celle de l'os, et qui n'est autre chose que cette substance saline, laquelle ressemble, pour ainsi dire, à un corps moulé qui garde la forme du moule après que celui-ci a été enlevé. Si la combustion est poussée très-loin, et qu'on fasse rougir les os calcinés, ils éprouvent une demi-fusion qui les rapproche de l'état de porcelaine ; ils ont alors un grain serré, fin, demi-vitreux, une demi-transparence et cet aspect qui appartient aux terres vitrifiées. 2° L'exposition des os à l'air très long-temps continuée, produit un effet à peu près analogue à celui du premier degré de combustion, quoique cependant la gélatine se trouve rarement alors exactement enlevée, et la portion saline si parfaitement à nu que par l'action du feu. Au reste, il faut un temps très long pour produire cet effet, surtout sur les os épais; les os minces sont plus facilement altérés; j'ai souvent fait cette observation. Après dix ans d'exposition à l'air et à la pluie, j'ai observé que les clavicules prises au cimetière de Clamart, présentaient par l'action des acides, un parenchyme cartilagineux presque égal à celui d'un os séché depuis quelque temps. Mais enfin ce parenchyme disparaît, l'os finit par tomber en poussière lorsqu'il n'est plus soutenu par lui, et que les molécules de la substance calcaire restante ont été désunies par le temps. 3° Dans toutes les maladies cancéreuses portées au dernier période, les os prennent une friabilité qu'ils ne doivent qu'à la proportion plus grande de cette dernière substance, proportion née elle-même du peu de gélatine qui s'exhale alors dans les os. 4° Lorsqu'un os a été exposé pendant quelque temps à l'action d'un acide, de l'acide nitrique, par exemple, une portion de sa substance lui est enlevée par cet acide, et cette portion est manifestement un sel calcaire, comme on le voit en mêlant à la dissolution un alcali qui, s'unissant aussitôt à l'acide, met à découvert ce sel, en le faisant précipiter. 5° La machine de Papin, en dissolvant par l'action de l'eau réduite en vapeurs la portion gélatineuse, met également en évidence cette partie saline calcaire. — Schéele a trouvé que cette portion est un sel neutre à base terreuse, le phosphate de chaux. Souvent le phosphore immédiatement à nu sur les os frais leur donne une apparence lumineuse qui la fait distinguer de très loin pendant la nuit. C'est tantôt la totalité de l'os, tantôt quelques points seulement qui deviennent lumineux. Toujours j'ai remarqué dans les endroits éclairés une exsudation huileuse, soit qu'elle provînt du suc médullaire, soit qu'elle fût formée par la graisse des parties molles voisines de l'os. — Différents faits aussi évidents que les précédents constatent, d'une manière non moins irrévocable, l'existence dans les os d'une substance gélatineuse. 1° Lorsque dans la dissolution des os par les acides, le phosphate de chaux les a abandonnés, il reste un corps cartilagineux, flexible, élastique, jaunâtre lorsqu'on a employé l'acide nitrique, de même forme que l'os. Or on sait que la gélatine nourrit spécialement les cartilages. 2° Si on soumet d'ailleurs ce résidu cartilagineux à l'ébullition, on en extrait une très-grande quantité de gélatine qui se dissout dans l'eau, et que le tan précipite ensuite. Cette substance peut être même enlevée aux os sans l'extraction préliminaire du phosphate calcaire : c'est ainsi qu'avec des os dépouillés de tout organe environnant, et réduits en fragments très-petits, et même en poudre par l'action de la rape, on parvient à faire des bouillons très-nourrissants, des gelées fortifiantes. Ce n'est pas sans raison que, dans la préparation du bouilli, on laisse l'os attaché à la viande : outre les organes blancs qui l'entourent, et l'huile médullaire qu'il contient, il fournit au bouillon une substance qui lui est propre. 3° La combustion des os, et surtout de leur résidu cartilagineux, donne une odeur exactement semblable à celle de la combustion des différentes colles anima-

les que la gélatine forme spécialement comme on sait. 4° Dans les différentes affections où les os se ramollissent, la substance terreuse diminue plus ou moins sensiblement, et la gélatineuse reste plus abondante en proportion que de coutume. —Ces deux substances gélatineuse et saline, qui entrent essentiellement dans la composition des os, leur impriment des caractères très-différents. Le phosphate calcaire, presque étranger à la vie, n'est destiné qu'à donner aux os la solidité et la résistance qui les caractérisent. La substance gélatineuse, au contraire, porte spécialement le caractère animal : aussi l'activité vitale est-elle en raison inverse de l'une, et directe de l'autre, comme nous le verrons. Privés de la seconde, les os ne sont plus susceptibles d'être dirigés, ils n'offrent point de prise aux sucs gastriques ; ceux-ci ne sauraient en extraire de matière nutritive, parce qu'ils agissent à peu près sur eux comme l'eau qui dissout la substance gélatineuse et l'extrait de la portion saline. Divers animaux qui avalent les os frais pour s'en nourrir, mourraient à côté d'un os calciné : aussi plus les os contiennent de cette substance, plus ils sont nourrissants ; ceux des jeunes animaux sont sous ce rapport plus propres à faire des bouillons gélatineux, à être digérés tout crus par l'estomac de certaines espèces, etc. Si on expose un os à l'action d'un acide, de manière à n'avoir que son parenchyme cartilagineux, et qu'on fasse ensuite ramollir ce parenchyme dans l'eau bouillante, il devient un aliment qu'on peut manger. — Outre le phosphate calcaire et la gélatine, les os contiennent encore quelques principes salins, comme le sulfate et le carbonate de soude, etc. Mais leur proportion est trop petite pour nous occuper ici. Je renvoie sur ce point aux traités des chimistes, au grand ouvrage de M. Fourcroy en particulier.

§ II. *Parties communes qui entrent dans l'organisation du système osseux.* —Les anciens rangeaient les os parmi les parties blanches, parmi les tendons, les cartilages, etc. Cependant il suffit d'en examiner l'intérieur pour voir, par la rougeur qui les distingue, que beaucoup de sang y aborde. Ce sang y pénètre par trois ordres de vaisseaux ; les uns appartiennent à la cavité médullaire des os longs, les autres au tissu celluleux, les autres au tissu compacte. Ces deux derniers ordres se distribuent dans le tissu osseux, paraissent spécialement destinés à déposer le phosphate calcaire : car dans les cartilages d'ossification, les vaisseaux blancs apportent seuls la gélatine ; dans les autres cartilages il en est de même ; en sorte que je pense que cette espèce de vaisseaux est aussi destinée dans les os formés à nourrir leur parenchyme cartilagineux, tandis que les vaisseaux rouges appartiennent plus à leur portion calcaire. — Chaque cavité médullaire n'a qu'un vaisseau unique, comme un seul trou de nutrition. Ce vaisseau a un diamètre proportionné à celui de l'os qu'il pénètre, sans laisser de ramification au tissu compacte, et où il se divise sur-le-champ en deux rameaux. Ceux-ci se portent en sens opposé aux deux extrémités de l'os, se ramifiant à l'infini dans l'organe médullaire, et vont perdre leurs derniers rameaux dans le commencement du tissu celluleux, où ils s'anastomosent avec les vaisseaux de ce tissu ; celui qui occupe la cavité médullaire sous le nom de *réticulaire*, et la surface interne du tissu compacte, en reçoivent aussi quelques branches. Une veine accompagne partout l'artère, et en suit les distributions diverses. — Les vaisseaux du second ordre appartiennent au tissu celluleux des os longs, plats et courts ; ils sont en nombre égal aux trous de ce tissu, et se ramifient sur les cellules ; ils communiquent avec ceux de la moelle et du tissu compacte. A la mort, les petites artères restent en général pleines de sang rouge, qui indique leur trajet, que leur ténuité déroberait, et que les injections peuvent rarement démontrer avec exactitude. Les veines compagnes de ces artères ne peuvent guère se voir. — Les vaisseaux sanguins du troisième ordre ne sont que les dernières ramifications des artères environnant les os, ramifications qui pénètrent en foule le tissu compacte, et s'y arrêtent. L'existence de ces petits vaisseaux peut se constater de diverses manières : 1° En détachant la dure-mère de la surface interne du crâne, une foule de gouttelettes sanguines annonce leur rupture. 2° En enlevant sur un sujet d'âge moyen le périoste, on fait une observation analogue. J'ai remarqué que ces expériences réussissaient spécialement sur les submergés, ou sur les animaux qu'on asphyxie exprès, à cause de la grande quantité de sang que contiennent leurs vaisseaux. 3° Si on fracture un os long dans le milieu, la portion compacte, qui forme le canal médullaire, présente de

petites stries rougeatres, qui ne sont que ces petits vaisseaux encore pleins de sang, et dont on découvre ainsi un nombre plus ou moins considérable, suivant le mode dont le sang s'est arrêté dans le système capillaire à l'instant de la mort. 4° La sciure du tissu compacte dans les animaux vivants est rouge, quoique moins manifestement que celle du celluleux, preuve des vaisseaux qu'on a divisés. — Les vaisseaux des os sont extrêmement multipliés dans les enfants; ils diminuent chez l'adulte, deviennent rares chez le vieillard. La facilité de la formation du cal suit la même proportion dans les divers âges de la vie. Souvent, dans les affections du parenchyme osseux, ils prennent un développement remarquable, et tel, qu'il excède de beaucoup le diamètre naturel. Les ostéosarcomes, les spinaventosa, etc., présentent cette disposition, laquelle est plus souvent observée dans les tumeurs cancéreuses que dans toute autre. — Ces vaisseaux communiquent tous ensemble par des anastomoses multipliées : c'est ce qu'on voit surtout dans les os longs, entre ceux de l'organe médullaire et ceux du tissu celluleux. Par ces communications, ils se suppléent mutuellement dans leurs fonctions. J'ai vu le trou nourricier du tibia complètement oblitéré dans un cadavre que j'injectais. Une espèce de cartilage remplissait ce trou ; l'artère ne formait plus qu'un véritable ligament. Cependant sa bifurcation dans le canal médullaire se trouva très-bien injectée, et d'ailleurs aucune altération ne se manifestait dans la nutrition de l'organe médullaire, qui avait probablement reçu autant de sang qu'à l'ordinaire. Je ne trouvai rien aux environs du trou qui indiquât la cause de cette oblitération, qu'une exostose, une affection du périoste, une inflammation, peuvent très-bien produire. — D'un autre côté, on sait que des lames osseuses très-considérables sont souvent enlevées sur l'extrémité des os longs par la carie, qui détruit par conséquent tous les vaisseaux correspondant à ces lames, et que cependant l'os vit au-dessous, principalement aux dépens du sang qu'il reçoit par les extrémités de l'artère de l'organe médullaire. C'est aussi à peu près ce qui arrive aux os longs dans le premier âge, où les extrémités cartilagineuses n'offrent point de vaisseaux du second ordre, où presque tout le sang vient par conséquent de cette même artère de l'organe médullaire : aussi est-elle bien plus grosse à proportion, et le trou qui la reçoit est-il bien plus prononcé. — Rien n'est encore connu sur les systèmes des vaisseaux absorbants et exhalants des os, et nous ne pouvons raisonner sur ce point que par analogie. Du reste, le travail nutritif les y suppose incontestablement. — Quant à leur tissu cellulaire, il paraît être presque nul ; on peut même dire qu'en quelque endroit que l'on rompe les fibres celluleuses ou compactes, jamais ses filaments n'y sont distincts; mais c'est leur texture dense et serrée qui nous les dérobe. En effet, 1° quand cette texture se ramollit, que l'os se carnifie, comme on dit, le tissu cellulaire y devient très-apparent. 2° Les bourgeons charnus, nés sur les endroits fracturés ou mis à découvert, ne sont que l'extension de ce tissu cellulaire, qui se trouve pénétré d'une trop grande quantité de substance calcaire pour être aperçu dans l'état naturel. 3° Après avoir enlevé à un os frais toute cette substance par un acide, j'ai remarqué quelquefois des filaments cellulaires en séparant les fibres cartilagineuses qui forment le parenchyme restant. 4° Lorsqu'on fait bouillir ce parenchyme cartilagineux pour en extraire la gélatine, il reste des portions de membranes qui sont manifestement celluleuses. — On ne peut suivre les nerfs dans les os, tant sont ténus les filets qui y pénètrent : je ne sache pas que l'anatomie ait, sur ce point, aucune donnée positive.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME OSSEUX.

§ Ier. *Propriétés physiques.* — Les os ont des propriétés physiques très-caractérisées. La solidité, la dureté, sont leur apanage particulier : or, ils empruntent cette double propriété du phosphate calcaire qui les pénètrent; aussi va-t-elle toujours en croissant avec l'âge, parce que cette substance y devient de plus en plus prédominante. L'élasticité est une autre propriété physique des os, qui se trouve combinée avec les deux précédentes, mais qui est en ordre inverse ; comme c'est dans la substance gélatineuse, dans la portion cartilagineuse de l'os qu'elle réside, elle est d'autant plus marquée, comme cette portion, qu'on est plus près de l'enfance. Chez le vieillard, les os perdent entièrement

et leur souplesse et leur élasticité ; ils se rompent plus facilement. L'élasticité est plus sensible dans les os longs et grêles, que dans ceux qui ont plus de volume : le péroné se courbe et revient très-manifestement sur lui-même ; ce que le tibia ne fait qu'avec difficulté. Ce n'est pas que l'un soit plus élastique que l'autre, mais c'est que sa conformation est plus favorable au développement de cette propriété.

§ II. *Propriétés de tissu.* — Quoique la dureté et la solidité du tissu osseux semblent s'opposer à toute espèce d'extension et de contraction, cependant ces deux phénomènes y sont souvent très-apparents, et les propriétés de tissu dont ils dérivent, très-sensibles. — L'extensibilité des fibres osseuses est prouvée par l'observation d'une foule de maladies, par le spina-ventosa, par le pédarthrocacé, par le gonflement du sinus maxillaire lorsqu'il contient un polype, par l'élargissement des os du crâne dans l'hydrocéphale, etc. Je remarque, au sujet de ces diverses extensions, que souvent, par l'influence de causes analogues, les os qui prêtent et se distendent dans les cas ci-dessus, sont brisés, usés, détruits dans d'autres. Un polype du nez perce la cloison naso-palatine, sans l'avoir préliminairement distendue ; l'anévrisme de l'aorte ne fait point ployer le sternum en devant, fléchir les vertèbres ; mais il perce, il détruit ces os. A quoi tient cette différence d'effets, sous l'influence de causes à peu près identiques ? Cela n'est pas facile à déterminer. La contractilité de tissu est très-manifeste dans les os, dès que la cause qui en distendait les fibres est enlevée. On voit l'alvéole se resserrer, et même s'effacer, quand la dent en a été arrachée. La diminution d'épaisseur de la mâchoire après la pousse des dents, ne vient que du resserrement de ses fibres, que ces os ne distendent plus autant, parce que la racine a moins de largeur que la couronne, qui se trouvait jusque-là totalement dans l'os. Le sinus maxillaire se rétrécit quand on a enlevé le fongus, ou donné issue au pus de l'os carié, etc., etc. Si la mort n'était pas trop promptement le résultat de la ponction à la tête des hydrocéphales, je suis persuadé qu'on verrait peu à peu les os revenir sur eux-mêmes, et rendre à la cavité du crâne ses dimensions naturelles. Lorsqu'on a enlevé le séquestre d'un os long nécrosé, l'os nouveau, formé à l'extérieur aux dépens du périoste, se resserre, et revient sur lui-même d'une manière manifeste. Dans l'atrophie du nerf optique, le trou du même nom devient plus étroit. L'orbite se resserre quand l'œil cancéreux en a été extirpé. J'ai disséqué le conduit carotidien dans un chien dont j'avais lié une carotide : il n'y avait aucun resserrement, parce que le sang venant des anastomoses, dilatait l'artère comme à l'ordinaire. — Ce retour des os sur eux-mêmes, en vertu de la contractilité de tissu, n'est point aussi prompt que celui des muscles de la peau, etc., lorsqu'ils cessent d'être distendus par une tumeur, par une collection aqueuse, etc.... Cela tient à la différence du tissu organique, à la rigidité des fibres osseuses, par la substance calcaire qui les surcharge, etc. Ainsi la sensibilité organique y est-elle moins prononcée.

§ III. *Propriétés vitales.* — Les os n'ont presque pas de propriétés animales dans l'état naturel. La sensibilité y est nulle : la scie, le maillet, le ciseau, altèrent presque impunément leur tissu ; le sentiment obscur du tact est le seul résultat de l'action de ces instruments ; le feu les attaque même sans faire souffrir beaucoup l'animal. Mais dans l'état pathologique, cette sensibilité s'y développe au plus haut degré : on connaît les douleurs atroces qui accompagnent le spina-ventosa, le pédarthrocacé, celles non moins vives que la carie détermine en certains cas, etc. Si un os est est enflammé, comme par exemple l'extrémité sciée du moignon dans une amputation, cet os qui, dans l'état naturel, avait supporté, sans transmettre une impression pénible, l'action de la scie, devient pour ainsi dire un organe sensitif nouveau, où le moindre contact est douloureux. La contractilité animale est nulle dans le système osseux. — Les propriétés organiques animent ce système comme tous les autres. La sensibilité de cette espèce y existe certainement ; ils sentent les fluides qui les pénètrent ; ils s'approprient, en vertu de ce sentiment, ceux qui conviennent à leur nutrition. Mais réagissent-ils sur ces fluides? ont-ils ces oscillations insensibles qui composent la contractilité organique insensible ? Leur dureté semble s'y refuser. Mais cependant la circulation s'y opère ; il se fait en eux un travail continuel, une décomposition et une composition habituelles, qui ne peuvent

guère se concevoir sans réaction de leur part. Au reste, cette réaction est plus lente, plus difficile, à cause de leur structure ; et de là sans doute la lenteur dont nous allons parler dans les phénomènes vitaux du système osseux. La contractilité organique sensible lui est étrangère.

Caractère des propriétés vitales. — La vie propre des os ne se compose donc que de deux propriétés vitales, la sensibilité organique et la contractilité organique insensible. De ces deux propriétés dérivent tous les phénomènes vitaux que nous présentent ces organes, les inflammations, la formation des tumeurs, la cicatrisation de leurs solutions de continuité, etc. Cette vie propre est remarquable en général, comme je viens de l'observer, entre les vies propres des autres organes, par sa lenteur particulière, par l'enchaînement tardif de ses phénomènes. Toutes choses égales du côté des âges, des proportions diverses de substances terreuse et cartilagineuse, l'inflammation y est plus lente que dans les autres parties. Le cal est remarquable entre les autres cicatrices, par la durée de sa formation : comparez une exostose dans son origine, ses progrès et son développement, à une tumeur des parties molles, à un phlegmon, par exemple, et vous verrez la différence. Qui ne sait que, tandis que la suppuration n'exige souvent que quelques jours dans les autres organes, elle reste des mois entiers à se former au milieu des os ? Voyez la différence qu'il y a entre une gangrène des parties molles, où la mort succède à la vie dans un court espace, et la carie, la nécrose des os, où de longs intervalles sont nécessaires pour le passage du premier au second de ces états. En général, on peut dire que, par là même qu'elle existe dans un os, l'inflammation y est chronique.

Sympathies. — Ce caractère des propriétés vitales en imprime un analogue aux rapports sympathiques du système osseux avec les autres systèmes. D'abord, la contractilité animale, la contractilité organique sensible, ne sauraient être mises en jeu dans ces rapports, puisqu'elles n'existent pas dans les os. La sensibilité animale ne s'y développant qu'avec peine et avec lenteur parmi les maladies qui les affectent essentiellement, les sympathies ne sauraient l'y mettre en jeu que d'une manière obscure. Ces sympathies doivent donc essentiellement porter sur la sensibilité organique et sur la contractilité organique insensible, et comme ces deux propriétés ne se développent qu'avec lenteur, les sympathies diverses doivent être étrangères aux affections aiguës des autres organes ; c'est ce que l'observation prouve évidemment. En effet, remarquez que pendant que divers autres systèmes répondent, avec une extrême promptitude, aux maladies aiguës d'un organe, celui-ci, ainsi que les systèmes cartilagineux, fibro-cartilagineux, etc., restent presque toujours alors dans l'inaction. Que l'estomac, le poumon, le cerveau, etc., soient le siége d'une maladie un peu grave qui porte ce caractère aigu, vous voyez aussitôt une foule de phénomènes sympathiques naître dans les systèmes nerveux, vasculaire, musculaire, glanduleux, cutané, muqueux, etc., etc.; tous semblent ressentir le mal de l'organe affecté ; chacun, suivant les forces vitales qui y dominent, présente différents phénomènes, qui ne sont que des aberrations, des développements irréguliers de ces forces : dans le système musculaire animal, c'est la contractilité animale qui est surtout exaltée ; de là les spasmes, les convulsions : dans le glanduleux, le séreux, le cutané, le muqueux, etc., ce sont la contractilité organique insensible, la sensibilité organique, qui éprouvent principalement des altérations ; de là les troubles divers et sympathiques des sécrétions, de la sueur, des exhalations : dans les nerveux, c'est la sensibilité animale qui est surtout mise en jeu sympathiquement ; de là les douleurs vagues ou fixes en diverses parties : dans le musculaire organique, c'est la contractilité organique qui est exaspérée ; de là les mouvements irréguliers du cœur, de l'estomac, des intestins. Dans toutes les maladies aiguës d'un organe, il y a toujours deux ordres de symptômes, les uns relatifs à l'organe affecté, comme sont la toux, le point de côté, le crachement de sang, la difficulté de respirer, etc., dans les péripneumonies ; les autres purement sympathiques, et dérivant des rapports qui lient la vitalité de cet organe à celle de tous les autres : or, ceux-ci sont souvent bien plus nombreux que les autres. — Considérez les os au milieu de tout ce trouble sympathique général des systèmes où la vie est très-active ; ils n'éprouvent aucune altération ; leur vie, plus lente que celle des autres systèmes, ne se prête point

à ces phénomènes, qui portent le caractère aigu; il en est de même des cartilages, des fibro-cartilages, des poils, des cheveux, des aponévroses, etc. Tous ces systèmes, remarquables par le même caractère de vitalité, ne répondent point aux affections aiguës des autres systèmes; ils ne sont point sympathiquement affectés, pendant ces affections, d'une manière sensible au moins. Voyez toutes les fièvres aiguës; leurs nombreux phénomènes ne portent que sur les systèmes où la vie est très-active : tous ceux où elle est marquée par un caractère opposé, restent constamment étrangers à ces phénomènes : ils sont, pour ainsi dire, calmes et tranquilles au milieu des orages qui agitent les autres. Prenons pour exemple les éruptions diverses qui ont lieu dans les fièvres; c'est sur la peau, sur les surfaces muqueuses, etc., qu'elles arrivent : nées pendant la fièvre, elles s'en vont avec elle : or, les os, les cartilages, etc., ne pourraient point se prêter, par leur mode de vie, à cette origine soudaine et à cette disparition rapide. — C'est donc dans les affections lentes et chroniques qu'il faut chercher des exemples de sympathies des systèmes osseux, cartilagineux, etc. Dans les premiers temps de l'invasion de la maladie vénérienne, où elle s'annonce par des symptômes aigus, ou du moins dont la marche n'est pas très-lente, comme par des bubons, des inflammations de l'urètre, etc., elle ne porte point son influence sur le système osseux; ce n'est que quand elle est ancienne, qu'elle a, pour ainsi dire, dégénéré, qu'elle est devenue chronique, que les os deviennent par elle le siége de douleurs, de tumeurs diverses, etc. Du reste, je ne sache pas qu'on ait encore bien analysé les sympathies osseuses. J'ai montré seulement leur caractère général. On les appréciera mieux lorsqu'on aura fixé plus d'attention sur le rapport qu'il y a dans les maladies entre l'affection de chaque organe et son mode de vitalité.

Siége des propriétés vitales.—Pénétrés de substances salines qui tendent sans cesse à obéir aux lois d'affinité, d'attraction, et à faire dominer ces lois sur celles de la sensibilité et de la motilité organique, les os semblent tenir le milieu, dans les corps vivants, entre ces corps eux-mêmes et les corps bruts. Il n'y a vraiment qu'une partie de leur tissu osseux qui participe aux phénomènes vitaux, savoir, leur substance cartilagineuse; l'autre partie ou la substance calcaire, y est étrangère : aussi la proportion de chacune de ces substances mesure-t-elle dans les os leur degré de vie. Chez l'enfant où la première prédomine, dans les premiers temps de la formation du cal où elle se rencontre exclusivement, dans le ramollissement des os où elle reste presque seule, tous les phénomènes vitaux deviennent plus marqués, plus énergiques. Au contraire, à mesure que l'âge entasse dans les os la substance saline, à mesure que dans certains animaux cette accumulation a lieu par les lois naturelles de l'ossification dans quelques portions extérieures du système à base calcaire, comme dans les cornes de cerfs, dans les enveloppes de crustacés, etc., la vie est, pour ainsi dire, successivement détruite dans les os; elle finit par être nulle, quand cette portion calcaire vient à prédominer considérablement; c'est ce qui arrive dans la nécrose qui détermine la chute des cornes, des enveloppes des crustacés, etc. — D'ailleurs, ce qui mesure l'énergie vitale dans un organe, c'est la rapidité avec laquelle l'inflammation y parcourt ses périodes, et la fréquence de cette affection, etc.— Or, dans les os, les inflammations sont d'autant plus rapides, qu'elles ont lieu lorsqu'ils contiennent plus de tissus cartilagineux : considérez les périodes de la formation du cal aux différents âges, périodes qui sont mesurées par la durée de l'inflammation nécessaire à cette formation, vous verrez que chez l'enfant elles sont courtes et rapprochées, qu'elles sont beaucoup plus longues chez le vieillard, et que souvent même la consolidation ne peut se faire, tandis qu'elle s'opère avec facilité dans toutes les autres parties molles. Sans doute l'affaiblissement général qui porte sur toutes les forces vitales par l'effet de l'âge, est une cause de cette lenteur et de cette rapidité du cal aux deux extrémités de la vie; mais les proportions diverses des substances gélatineuse et calcaire y entrent aussi pour beaucoup : car, qu'on compare d'autres cicatrices à celles-ci, les cicatrices cutanées, par exemple; l'âge y établit une différence infiniment moins sensible sous le rapport de cette rapidité ou de cette lenteur de la réunion, que dans le système osseux. Déjà les os ne vivent plus assez pour s'enflammer et se réunir, que la peau, les muscles présentent encore ce phénomène d'une manière très-marquée. J'ai vu un vieillard dont le col du fémur

fracturé, était resté depuis long-temps sans réunion, et chez lequel une plaie de la face fut agglutinée par première intension avec beaucoup de promptitude. — Enfin, voici une expérience simple que j'ai faite souvent, et qui prouve bien, comme l'effet précédent, que c'est dans le cartilage de l'os qu'est vraiment sa partie animale. On sait qu'un des grands attributs des corps animalisés, c'est de brûler en se racornissant, en se resserrant : or, tant que l'os est pénétré de son sel terreux, il n'a point ce mode de combustion, privez-l'en par un acide, le parenchyme cartilagineux qui reste brûle de cette manière. L'os plat chez l'enfant où ce parenchyme prédomine, offre aussi ce phénomène en brûlant; il force la portion calcaire qui est en petite quantité à obéir à l'impulsion qu'il lui donne en se contournant en différents sens ; mais dans l'adulte où cette portion calcaire devient excédante, l'os reste immobile pendant que le feu le pénètre, et tout son cartilage lui est enlevé sans que ses fibres puissent obéir à leur tendance au racornissement que leur imprime la combustion.

ART. IV. — DES ARTICULATIONS DU SYSTÈME OSSEUX.

Tous les os sont unis entre eux ; leur assemblage forme le squelette. Le mode de leur union varie; mais quel qu'il soit, on le désigne sous le nom général d'articulation.

§ Ier. *Division des articulations.* — Toutes les articulations se rapportent à deux classes générales. La mobilité est le caractère de la première, l'immobilité celui de la seconde. — L'une appartient à tous les os qui servent à la locomotion, à quelques-uns de ceux destinés aux fonctions intérieures, comme aux côtes, à la mâchoire inférieure, etc. L'autre se rencontre spécialement dans les os dont l'ensemble forme des cavités destinées à garantir les organes, comme on le voit à la tête, au bassin, etc.

Articulations mobiles. Considérations sur leurs mouvements.—Je divise les articulations mobiles en quatre genres, dont les caractères sont empruntés des mouvements divers, qu'ils exécutent. Pour concevoir cette division, il faut donc préliminairement connaître les mouvements articulaires en général. Ces mouvements peuvent se rapporter à quatre espèces, qui sont : 1° l'opposition, 2° la circumduction, 3° la rotation, 4° le glissement.—1° Le mouvement d'opposition est celui qui se fait en deux sens opposés, par exemple, de la flexion à l'extension, de l'adduction à l'abduction, et réciproquement. Ce mouvement est vague ou borné, vague lorsqu'il se fait dans tous les sens, d'abord dans les quatres énoncés ci-dessus, puis dans tous ceux qui leur sont intermédiaires ; borné lorsqu'il n'a lieu que de la flexion à l'extension, de l'adduction à l'abduction, etc. Le fémur dans son articulation pelvienne jouit d'un mouvement vague d'opposition. Le tibia dans son articulation fémorale a un mouvement borné d'opposition.—2° La circumduction est le mouvement dans lequel l'os décrit une espèce de cône dont le sommet est dans son articulation supérieure, et la base dans l'inférieure; en sorte qu'il se trouve successivement en flexion, en adduction, en extension et en abduction, ou bien en abduction, en extension, en adduction et en flexion, suivant le mouvement par lequel il commence, et que de plus il parcourt tous les sens intermédiaires à ceux-ci. D'où l'on voit que la circumduction est un mouvement qui est composé de tous ceux d'opposition, et dans lequel l'os, au lieu de se mouvoir d'un sens au sens opposé, comme dans le cas précédent, se meut d'un sens au sens le plus voisin, en décrivant ainsi par son extrémité un cercle qui est la base du cône dont j'ai parlé, et qui est d'autant plus grand, que l'os est lui-même plus long. On comprend facilement que parmi les os, ceux seuls dont le mouvement d'opposition est vague, jouissent de la circumduction.—3° La rotation est toute différente du mouvement précédent. Dans celui-là, il y avait locomotion, passage de l'os d'une place à une autre ; ici il reste toujours au même lieu; il ne tourne que sur son axe. L'humérus, le fémur jouissent de ce mouvement qui est simple. — 4° Le glissement appartient à toutes les articulations. C'est un mouvement obscur par lequel deux surfaces se portent en sens opposé, en glissant pour ainsi dire l'une sur l'autre. Dans tous les autres mouvements, celui-ci se rencontre; mais souvent il existe sans eux. — Il est facile de concevoir, d'après ces notions sur les mouvements articulaires, la division en genres de la classe des articulations mobiles. En effet, il est des articulations où tous les mouvements se trouvent réunis ; dans d'autres, il y a de moins la rotation ; dans plusieurs, la ro-

tation, la circumduction manquent, et l'opposition n'existe qu'en un sens; quelques-unes n'ont que la rotation. Enfin il en est où la rotation, la circumduction et l'opposition sont nulles, le glissement restant seul. — D'où l'on voit que la nature marche ici comme ailleurs par gradation, que des articulations les plus mobiles à celles qui le sont moins, il est divers degrés de décroissement, que la nature descend peu à peu aux articulations immobiles, qu'elle y arrive enfin réduite au seul mouvement du glissement, tel que celui qui existe au carpe, au tarse, etc. Il est même encore un intermédiaire au glissement et à l'immobilité; c'est l'articulation de la symphyse pubienne, qui peut être considérée avec celle de l'humérus comme formant les deux extrêmes de la série des articulations mobiles. — Toutes les articulations dont je viens de parler sont à surfaces contiguës; c'est le caractère général de celles qui sont mobiles. Cependant il y a une exception à cette règle; c'est l'articulation du corps des vertèbres, où il y a continuité et mobilité. La symphyse pubienne est aussi en partie continue dans ses surfaces, et a cependant quelquefois des mouvements obscurs. De là naît une division des articulations mobiles, en celles à surfaces continues, et en celles à surfaces contiguës.

Articulations immobiles. — Les articulations immobiles sont tantôt à surfaces engrenées, comme les os du crâne, où une foule d'aspérités et d'enfoncements se reçoivent d'une manière réciproque : tantôt à surfaces juxta-posées, comme dans l'articulation du temporal avec le pariétal, des deux os maxillaires supérieurs entre eux, tantôt à surfaces implantées, comme dans les dents.—Toutes les différentes divisions que je viens d'énoncer se concevront facilement par le tableau suivant; il n'est pas le même que celui que j'ai donné dans mon traité des membranes; je crois qu'il présente une classification un peu plus utile en ce qu'il offre pour caractère les deux choses essentielles à connaître dans toutes espèces d'articulations mobiles, savoir : 1° le rapport des surfaces articulaires qui caractérise les ordres; 2° le nombre des mouvements de chacune qui distingue les genres. Il n'y a que des ordres dans les articulations immobiles, parce que, outre le rapport des surfaces, les articulations ne présentent pas assez de différences pour les subdiviser.

Tableau des Articulations.

	CLASSES.	ORDRES.	GENRES.
ARTICULATIONS.	Ire. Mobiles.	Ier. à surfaces contiguës.	Ier. Opposition vague, Circumduction et Rotation.
			IIe. Opposition vague, et Circumduction.
			IIIe. Opposition bornée.
			IVe. Rotation.
			Ve. Glissement.
		IIe. à surfaces continues.	
	IIe. Immobiles.	Ier. à surfaces juxta-posées.	
		IIe. à surfaces engrenées.	
		IIIe. à surfaces implantées.	

Après avoir ainsi divisé les articulations, présentons sur chaque classe quelques considérations générales. Mais remarquons auparavant que le tableau précédent, considéré dans les articulations mobiles à surfaces contiguës, indique parfaitement la disposition de ces articulations aux luxations, qui sont d'autant plus fréquentes que les mouvements sont plus étendus. Le premier genre y est le plus exposé : le dernier en est le moins fréquemment affecté; les autres y sont

d'autant plus ou d'autant moins sujets, qu'ils sont plus voisins de l'un ou de l'autre, dans l'ordre indiqué.

§ II. *Considérations sur les articulations mobiles.* — La classe des articulations mobiles est la plus importante à considérer, parce que le mécanisme de celles-ci est le plus compliqué des deux ordres composant cette classe, comme nous l'avons vu. Le dernier, ou celui des articulations à surfaces continues, ne nous occupera pas dans ces considérations générales : comme il ne comprend qu'une espèce de mouvement, celui des vertèbres, ce mouvement sera traité dans l'examen de l'épine.—L'ordre des articulations mobiles à surfaces contiguës renferme, comme nous l'avons dit, cinq genres caractérisés par leurs mouvements respectifs.

Premier genre.—L'opposition vague, la circumduction et la rotation caractérisent ce genre, le premier par l'étendue et le nombre des mouvements. Les articulations scapulo-humérale et ilio-fémorale en sont des exemples ; elles le composent même exclusivement.—On conçoit pourquoi c'est à la partie supérieure des membres que la nature a placé ce genre. Un double avantage résulte de cette situation. D'un côté très-éloigné de la partie du membre immédiatement en butte à l'action des corps extérieurs, il échappe plus facilement aux luxations auxquelles le dispose son peu de solidité. D'un autre côté, il peut, par cette situation, imprimer au membre des mouvements de totalité qui suppléent à ceux des articulations inférieures, dont la solidité exclut la mobilité en tout sens. Par exemple, les deux articulations dont je viens de parler sont non-seulement les articulations des os qui les forment, de l'humérus et du fémur, mais encore les articulations de tout le membre qu'elles dirigent en divers sens : aussi l'ankilose de ces articulations rend-elle le membre complètement inutile, tandis que celle des articulations inférieures en annule seulement les mouvements partiels. — Le mode de mobilité de ce genre d'articulation nécessite une forme arrondie dans ses surfaces articulaires, soit qu'étant concaves elles reçoivent, soit qu'étant convexes elles soient reçues. Cette forme est en effet la seule qui puisse se prêter à l'opposition vague, à la rotation et à la circumduction réunis : aussi est-ce celle des parties supérieures de l'humérus avec l'omoplate, et du fémur avec l'os innominé. L'os qui se meut est à surface convexe ; celui qui sert d'appui est à surface concave. Il y a dans les animaux des exemples d'une disposition inverse ; c'est-à-dire qu'une concavité se meut en tout sens sur une convexité ; mais l'homme ne présente point cette disposition. — Quoique les deux membres aient entre eux la plus grande analogie par leurs mouvements, cependant il y a quelques différences relatives surtout à leurs usages respectifs, qui sont pour l'un de servir à saisir, à repousser les corps, pour l'autre d'être destinés à la locomotion. La principale de ces différences, c'est que la rotation et la circumduction s'y trouvent en raison exactement inverse. La raison mécanique et les avantages de cette disposition sont faciles à saisir. — Au fémur, la longueur du col qui est le levier de rotation, détermine beaucoup d'étendue dans ce mouvement, lequel supplée à la pronation et à la supination qui manquent à la jambe ; en sorte que toute rotation du pied est un mouvement de totalité du membre. A l'humérus, au contraire, le col très-court, rapprochant de l'axe de l'os le centre du mouvement, borne la rotation qui est moins nécessaire, à cause de celle de l'avant-bras : le mouvement en dehors ou en dedans de la main n'est donc jamais communiqué que par une partie du membre. — Quant à la circumduction ou au mouvement en fronde, la longueur du col du fémur y est un obstacle. En effet, remarquons que ce mouvement est en général d'autant plus facile, qu'il est exécuté par un levier rectiligne, parce qu'alors l'axe du mouvement est l'axe même du levier ; qu'au contraire, si le levier est angulaire, le mouvement devient d'autant plus difficile, parce que l'axe du mouvement n'est pas celui du levier ; et en général, on peut dire que la difficulté du mouvement est en raison directe de la distance de ses deux axes. — Cela posé, observons que l'axe du mouvement de circumduction du fémur est évidemment une ligne droite, obliquement dirigée de la tête aux condyles, et éloignée par conséquent en haut de l'axe de l'os, par tout le col. Or, d'après ce qui vient d'être dit, il est évident que la difficulté de la circumduction sera en raison directe de la longueur du col, et par conséquent assez grande. A l'humérus, au contraire, le col étant très-court, l'axe de l'os et celui du mouvement sont presque confondus : de là la facilité et l'étendue de la circumduction. On pour-

rait fixer rigoureusement le rapport de ces mouvements par cette proportion : la circumduction de l'humérus est à celle du fémur, comme la longueur du col de l'humérus est à la longueur du col du fémur; ce qui nous mène à déterminer de combien la circumduction du fémur est plus difficile que celle de l'humérus. Il suffit en effet, pour le savoir, de connaître l'excès de longueur du premier sur la longueur du col du second. — Il est facile de sentir les avantages de cette étendue très-grande dans la circumduction des membres supérieurs destinés à l'appréhension, et des bornes mises par la nature à celle des membres inférieurs destinés à la station et à la locomotion. On comprend aussi pourquoi les luxations sont plus faciles dans les premiers que dans les seconds. Le déplacement a presque toujours lieu, en effet, dans un des mouvements simples, dont la succession forme le mouvement composé de circumduction, par exemple, dans l'élévation ou l'abaissement, dans l'adduction ou l'abduction, etc. Or tous ces mouvements étant portés bien plus loin à l'humérus qu'au fémur, les surfaces doivent plus facilement s'abandonner.

Second genre. — Ce genre diffère du premier par l'absence du mouvement de rotation. L'opposition et la circumduction s'y rencontrent seules. On en trouve des exemples dans les articulations temporo-maxillaire, sterno-claviculaire, radio-carpienne, métacarpo-phalangienne, carpo-métacarpienne du pouce, etc. — Le défaut de rotation suppose évidemment, d'après ce qui a été dit plus haut, l'absence d'une tête osseuse dont l'axe fasse, comme dans le genre précédent, un angle avec l'axe du corps de l'os. Aussi dans tous les os des articulations que je viens d'indiquer, la surface articulaire est à l'extrémité même de l'os, et non sur le côté; l'axe est le même pour tous deux. Ils forment un levier rectiligne, au lieu d'en représenter un angulaire.—Les surfaces articulaires sont en général, comme dans le cas précédent, uniformes, sans éminences et enfoncements réciproques; ce qui gênerait, empêcherait même la circumduction. Pour l'os qui sert d'appui, c'est une concavité plus ou moins profonde; pour l'os qui se meut, c'est une convexité analogue. Les surfaces correspondantes du temporal et de l'os maxillaire inférieur, des os du métacarpe et des premières phalanges, etc., sont des exemples de cette disposition. — Ce mode articulaire est le plus favorablement disposé pour la circumduction, qui est, comme nous l'avons vu, constamment en raison inverse de la rotation, et qui par conséquent offre la plus grande facilité possible quand le levier est rectiligne, circonstance où la rotation devient nulle. Cependant dans plusieurs articulations de ce genre, la circumduction est manifestement moins étendue qu'à l'humérus et au fémur; mais cela tient à la disposition des puissances motrices qui, en beaucoup plus grand nombre dans les articulations de ces deux os, suppléent à la disposition désavantageuse pour la circumduction des surfaces articulaires. —Dans le genre d'articulations qui nous occupe, il y a toujours un sens où le mouvement d'opposition est plus facile que dans les autres; par exemple, c'est l'élévation et l'abaissement dans la mâchoire, la flexion et l'extension dans les premières phalanges, dans le poignet, etc. En général il y a deux ligaments latéraux et la capsule dans le sens où les mouvements sont plus bornés, la capsule seulement dans celui où ils sont plus étendus.

Troisième genre. — A mesure que nous avançons dans l'examen des genres articulaires, l'étendue de leur mouvement diminue. Celui-ci a de moins que le précédent, l'opposition en plusieurs sens, et la circumduction qui suppose toujours une opposition vague. Ici cette opposition est toujours bornée à un sens unique, à celui de la flexion et de l'extension, par exemple. — On rencontre spécialement ce genre articulaire dans le milieu des membres, comme au coude, au genou, au milieu des doigts dans les articulations des phalanges. Quoique l'os qui les compose inférieurement ne se meuve par lui-même qu'en un sens, cependant il emprunte des mouvements vagues de l'articulation supérieure du membre, et peut, par là, se diriger de tous côtés.—Les surfaces articulaires se trouvent ici, comme dans le genre précédent, à l'extrémité de l'os, ayant le même axe que lui; mais elles diffèrent, 1° en ce qu'il y a plusieurs éminences et cavités qui se reçoivent réciproquement, disposition qui, en permettant le mouvement dans un sens, l'empêche dans les autres. Assez ordinairement ce sont deux espèces de saillies arrondies, nommées condyles, qui roulent d'avant en arrière, ou de dehors en dedans, etc., sur deux

cavités analogues, et que sépare une éminence, laquelle est reçue dans l'écartement des condyles, comme on le voit aux articulations fémoro-tibiale, phalangiennes, etc. 2° La largeur des surfaces distingue aussi ce genre du précédent; cette largeur assure sa solidité, prévient les luxations, qui, du reste, sont plus à craindre quand elles arrivent ici, où plus de ligaments sont rompus dans cette circonstance. — Il y a toujours, dans ce genre, plus d'étendue de mouvement d'un côté, que de celui qui est opposé. En général, toujours la flexion a des limites plus reculées que l'extension; voyez en effet les condyles du fémur, des phalanges, etc., ils s'étendent beaucoup plus loin dans la première que dans la seconde direction : pourquoi? parce que tous nos mouvements principaux sont de flexion, et que les mouvements d'extension ne sont, pour ainsi dire, que les modérateurs des premiers, n'ont pour but que de ramener le membre dans une position d'où il puisse partir pour se fléchir de nouveau. Voilà pourquoi le nombre, la forces des fibres sont plus grands dans les fléchisseurs que dans les extenseurs; pourquoi les gros troncs vasculaires et nerveux sont toujours du côté de la flexion, comme on le voit à la cuisse, à la jambe, à l'avant-bras, aux phalanges, etc. Il y a toujours quelque chose qui borne le mouvement du côté de l'extension, comme l'olécrâne à l'articulation huméro-cubitale, les ligaments croisés dans l'articulation fémoro-tibiale, etc. — Quoique, dans le genre qui nous occupe, il n'y ait point de mouvement de circumduction caractérisé, cependant lorsque la jambe ou l'avant-bras sont en flexion, ils peuvent se mouvoir latéralement, et même en forme de cône, mais d'une manière peu sensible. Dans l'extension, cela est impossible, parce que les ligaments latéraux très-tendus, ne prêtent point assez pour laisser l'os s'incliner d'un côté ou de l'autre.

Quatrième genre. — Toute espèce d'opposition et de circumduction disparaît dans ce genre, qui ne nous offre plus que la rotation isolée, comme on le voit dans les articulations cubito-radiale, atloïdo-axoïdienne. Tantôt c'est une surface concave, roulant sur une convexe, comme au bas du radius, à l'apophyse odontoïde; tantôt c'est une surface convexe, se mouvant sur une concave, comme au haut du radius : toujours il y a une espèce de ligament qui complète la surface concave, et qui forme ainsi un anneau tournant sur l'os, ou dans lequel l'os tourne. — Les luxations sont ici très-difficiles, parce que la rotation se faisant sur l'axe de l'os, les ligaments ne sont guère plus distendus d'un côté que de l'autre, et se rompent par là même difficilement, quelle que soit l'étendue du mouvement. La partie inférieure du radius fait un peu exception à cette règle, parce que c'est sur le cubitus, et non précisément sur son axe, que l'os tourne en cet endroit. — La rotation ne se trouve point à la jambe comme à l'avant-bras, parce que, comme nous l'avons vu, celle du fémur, qui est très-étendu, y supplée; ce que l'humérus ne ferait que difficilement, par rapport à l'avant-bras, comme on le voit dans les ankiloses de celui-ci.

Cinquième genre. — Toute espèce de rotation, d'opposition et de circumduction est nulle dans ce genre, qui est le plus nombreux, et qui renferme les articulations du carpe, du métacarpe, du tarse et du métatarse, des vertèbres entre elles par leurs apophyses articulaires, de l'atlas avec l'occipital, des extrémités humérale de la clavicule, sternale des côtes, supérieure du péroné. Il n'y a qu'une espèce de glissement plus ou moins obscur, et dans lequel les surfaces osseuses ne s'abandonnent presque pas. Ces surfaces sont presque toutes planes, très-serrées les unes contre les autres, unies par un nombre considérable de ligaments, et tellement fortifiées dans leur rapport, que les luxations n'y arrivent presque jamais. Une autre raison les rend d'ailleurs difficiles; c'est que tout ce genre d'articulations appartient presque à des os courts : or, on sait que le mouvement imprimé à un os, a une efficacité d'action qui est en raison directe de sa longueur, et inverse de sa petitesse; par exemple, la même puissance appliquée à l'extrémité tibiale du fémur, en luxera bien plus facilement l'extrémité ischiatique, que si elle agit sur le milieu de cet os. — Comme le mouvement isolé de chacune des articulations du cinquième genre est presque nul, la nature en réunit ordinairement plusieurs dans le même endroit, afin de produire un mouvement général sensible, comme on le voit au carpe, au tarse, aux vertèbres, etc. : c'est encore là une raison de la difficulté des luxations de ce genre articulaire. En effet, quelque violents que soient les

mouvements généraux, deux os pris isolément se meuvent peu l'un sur l'autre : or, ce n'est que l'étendue du mouvement de deux os isolés qui peut en produire le déplacement.

§ III. *Considérations sur les articulations immobiles.*—Nous n'avons indiqué que des ordres dans cette classe, parce que ses variétés ne sont pas assez grandes pour y assigner des genres. 1° L'ordre des articulations immobiles à surfaces juxta-posées, se rencontre là où le seul mécanisme de la partie suffit presque pour assurer la solidité des os qui se trouvent seulement placés l'un à côté de l'autre, sans tenir par aucune engrenure, et n'ayant seulement entr'eux qu'une lame cartilagineuse légère: ainsi les os maxillaires enclavés entre les pommettes, les unguis, l'ethmoïde, les palatins, le vomer, le coronal, etc., sont soutenus plus par le mécanisme général de la face, que par les liens articulaires qui les unissent l'un à l'autre : ainsi la portion écailleuse du temporal soutient-elle le pariétal, plus par le mécanisme des arcs-boutants, que par le mode d'union de leurs surfaces respectives. Otez ce mécanisme général de la partie, vous verrez bientôt toutes les articulations tomber comme d'elles-mêmes. 2° L'ordre des articulations immobiles à surfaces engrenées, doit aussi en partie sa solidité au mécanisme général de la région ; mais ce mécanisme serait insuffisant pour assurer cette solidité : aussi les os, au lieu de présenter des surfaces presque planes, offrent-ils des aspérités et des enfoncements très-sensibles, qui s'engrènent les uns dans les autres, comme on le voit dans les articulations des pariétaux entr'eux, avec le spénoïde, l'occipital, le coronal, etc. : c'est ce qu'on appelle les sutures. Cet ordre articulaire se rapproche tantôt du précédent, comme dans l'union du pariétal et du coronal, qui, appuyant réciproquement l'un sur l'autre, se soutiennent par ce mécanisme, plus encore que par leurs engrenures, et tantôt ont plus de rapport avec l'ordre suivant, comme dans l'articulation pariéto-occipitale, où des engrenures très-profondes assurent presque seules la solidité de l'union. Cet ordre ne s'observe jamais que sur les bords des os plats ; l'engrenure de ces bords supplée à leur peu de largeur, en multipliant les points de contact. Les éminences et enfoncements composant l'engrenure, ont toujours une grandeur et une forme irrégulières. Ils sont exactement moulés les uns sur les autres, ne se ressemblent point dans deux os de même espèce, et tirés de deux sujets différents ; en sorte qu'on ne peut point unir à un pariétal gauche détaché, le pariétal droit d'un autre individu. On a beaucoup disputé sur la formation des sutures : elles sont un effet isolé des lois de l'ossification, effet dont nous ne pouvons pas plus rendre raison que de tous les autres, et que des phénomènes généraux de l'accroissement : nous verrons la marche qu'elles suivent dans cette formation. Cet ordre articulaire s'efface peu à peu avec l'âge, et les os se réunissent par l'ossification du léger cartilage intermédiaire. Il est plus rare que l'ordre précédent disparaisse. J'ai vu cependant, dans l'extrême vieillesse, diverses articulations de cet ordre cesser d'être sensibles, celles des os maxillaires entre eux spécialement. — 3° L'ordre des articulations à surfaces implantées n'emprunte nullement sa solidité du mécanisme de la partie ; il la doit entièrement au rapport des surfaces, qui sont tellement unies et embrassées les unes par les autres, que tout déplacement est impossible. Il n'y a qu'un exemple de cet ordre articulaire, ce sont les dents avec les mâchoires. — L'âge n'efface point ici l'articulation, et ne confond point par là même les deux os comme dans les ordres précédents, parce que le moyen d'union est la membrane palatine, qui appartient au système muqueux, et qui, par cette organisation, n'a jamais de tendance à l'ossification; au lieu que dans les cas précédents le cartilage intermédiaire a une disposition naturelle à s'encroûter de phosphate calcaire.

§ IV. *Des moyens d'union entre les surfaces articulaires.*—Les surfaces articulaires s'abandonneraient bientôt, si divers organes ne les retenaient en place. Ces organes sont, pour les articulations immobiles, les cartilages et les membranes ; pour les articulations mobiles, les ligaments et les muscles.

Union des articulations immobiles. — Les deux premiers ordres des articulations immobiles, celles à surfaces engrenées, et celles à surfaces juxta-posées, ont des cartilages intermédiaires aux surfaces osseuses, cartilages dont la largeur et l'épaisseur sont d'autant plus grandes, qu'on les examine dans un âge plus voisin de l'enfance. Presque tous les os de la tête tiennent entre eux de cette ma-

nière, qui leur permet de céder un peu dans les efforts qu'ils essuient, et qui, par conséquent, prévient leurs fractures. — Dans les articulations pelviennes, il y a, outre les cartilages, des ligaments; mais comme ces articulations exécutent, en certains cas, de légers glissements, on peut les considérer comme intermédiaires aux articulations mobiles et aux immobiles; c'est pour cela qu'elles réunissent les deux genres d'organes spécialement destinés à affermir les surfaces articulaires de chacune de ces classes : savoir, les cartilages et les ligaments.—Les articulations immobiles, à surfaces implantées, ordre qui ne comprend que les dents, n'ont pour moyen d'union entre les surfaces, qu'une membrane muqueuse, la palatine. Voilà pourquoi, dans les engorgements de cette membrane, dans les affections scorbutiques, à la suite de l'usage du mercure, etc., les dents deviennent vacillantes, etc.

Union des articulations mobiles. — Les articulations mobiles à surfaces contiguës, ont spécialement pour moyen d'union, les ligaments que l'on rencontre dans les cinq genres, mais sous des formes différentes, qui seront, par la suite, examinées. Ce genre d'organe réunit à beaucoup de souplesse une grande résistance, double attribut qu'il doit à sa texture particulière, et qui le rend très-propre à cette fonction. Remarquons cependant que ces deux propriétés sont en raison inverse dans les deux âges extrêmes de la vie, que la souplesse est l'apanage de l'enfant, que la roideur, la résistance sont le caractère des ligaments des vieillards. De là en partie la multiplicité des mouvements dans un âge, leur lenteur et leur difficulté dans l'autre. — Les cartilages ne sont point dans cet ordre articulaire, comme dans les précédents, moyen d'union, mais moyens de mouvement par leurs surfaces lisses et polies. — Quant à la membrane synoviale qui se rencontre exclusivement dans cet ordre, telle est son extrême ténuité, qu'elle peut à peine être considérée comme unissant les surfaces, et que son usage paraît être borné à l'exhalation de la synovie. — Il n'en est pas de même des muscles; ils peuvent être en même temps considérés autour des articulations mobiles, comme des puissances pour la totalité de l'os, et comme des résistances pour ses extrémités qu'ils empêchent de se déplacer, en formant autour d'elles des appuis dont l'efficacité est proportionnée aux efforts que font ces extrémités pour se déplacer. En effet, c'est dans les grands mouvements que ces efforts sont le plus considérables : or, alors les muscles voisins de l'articulation, fortement contractés, durs dans leurs contractions, bornent puissamment la tendance de l'extrémité osseuse à abandonner celle qui lui correspond. Dans le repos où les muscles relâchés offrent peu de résistance, l'effort à soutenir est nul. Un membre paralysé se luxerait bien plus facilement qu'un autre, par l'influence des violences extérieures. — L'ordre des articulations mobiles à surfaces contiguës, a, pour moyen d'union, une substance dont la nature est moyenne à celle des ligaments et à celle des cartilages.

ART. V. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME OSSEUX.

Il n'est point de système dont les anatomistes aient suivi, d'une manière plus rigoureuse qu'ils l'ont fait dans celui-ci, les états divers, aux divers âges de la vie. La remarquable différence d'un os considéré dans les premiers mois où la gélatine seule le compose presque, d'avec un os examiné chez l'adulte où la substance calcaire est prédominante, a spécialement fixé leur attention sur ce point. Examinons les phénomènes de l'ossification dans tous les âges; ces phénomènes peuvent se considérer pendant et après l'accroissement. En général, tant qu'il dure il y a quelques portions non ossifiées dans le système osseux, comme le col du fémur, par exemple : l'ossification n'est bien complète, les os ne sont bien développés que vers l'âge de seize à dix-huit ans, quelquefois plus tard.

§ Ier. *Etat du système osseux pendant l'accroissement.* — On distingue communément trois états dans le développement des os : savoir, l'état muqueux, l'état cartilagineux et l'état osseux.

Etat muqueux. — L'état muqueux peut se concevoir à deux époques; 1° dans les premiers jours du développement de l'embryon, époque à laquelle la totalité de ses organes ne forme qu'une masse homogène et muqueuse, où il n'est possible de distinguer aucune ligne de démarcation, et où les parenchymes de nutrition existent seuls. Tous les organes sont de même nature alors : l'os est en effet muqueux comme tous les autres organes, si par ce mot on entend un état où le tissu cellulaire existant seul avec

les vaisseaux et les nerfs, et pénétré d'une si grande quantité de sucs, qu'il a la forme d'un mucilage, et en donne l'apparence à l'embryon. 2° On peut entendre par ce mot état muqueux, cette époque plus avancée de la nutrition osseuse, où les os se distinguent déjà, où ils se dessinent à travers la transparence que conservent les autres parties du membre, où ils ont déjà une consistance bien supérieure à celle de ce qui les entoure : or, cet état n'est que le commencement de celui du cartilage ; car le parenchyme de nutrition prend le caractère cartilagineux dès qu'il commence à se pénétrer de gélatine, et il se pénètre en effet de cette substance dès qu'il prend plus de consistance, puisque c'est elle qui lui donne cette consistance, et par là même une existence distincte des parties environnantes. Si, dans les premiers temps, ce cartilage est plus mou, s'il s'affaisse sous les doigts qui le compriment, si même il a une apparence en partie muqueuse, c'est que la gélatine n'y est pas encore en assez grande proportion, et que le parenchyme nutritif la domine encore ; à mesure qu'on avance, sa quantité augmente : et par là même la nature cartilagineuse se développe plus évidemment. —Il suit de là que les os ont trois périodes dans leur développement : l'une leur est commune avec tous les autres organes; c'est la période muqueuse : les deux autres les caractérisent spécialement ; ce sont les périodes cartilagineuse et osseuse. Examinons-en les phénomènes.

État cartilagineux. — Tous les os sont cartilagineux avant de prendre leur dernière forme. Cet état de cartilage commence à une époque qu'il est difficile de déterminer ; c'est lorsque d'une part le système circulatoire commence à charrier de la gélatine et à la présenter aux organes, et que d'une autre part la sensibilité organique du parenchyme de nutrition des os s'est mise en rapport avec cette substance. Alors la consistance de l'os va toujours en croissant, parce que la gélatine va en s'y accumulant : or, elle s'y accumule dans le même sens que dans la suite doit affecter le phosphate calcaire ; c'est-à-dire que dans les os longs c'est au milieu du corps, que dans les os plats c'est au centre, et que dans les os courts c'est au centre aussi que s'exhale d'abord cette substance, laquelle se porte ensuite successivement et de proche en proche aux extrémités des premiers, à la circonférence des seconds, et à la surface des troisièmes. J'observe cependant que l'on ne voit point, pendant la formation des os cartilagineux, ces stries longitudinales dans les os longs, rayonnées dans les plats, irrégulièrement entrecroisées dans les courts, qui distinguent l'état osseux dans sa formation, et qui semblent indiquer à l'œil le trajet du phosphate calcaire. — L'état cartilagineux présente une particularité qui le distingue de l'état osseux : c'est que tous les os unis par la suite au moyen de cartilages, tels que ceux du crâne, de la face, de la colonne vertébrale, du bassin, ne font qu'une seule et même pièce, tandis que tous ceux qui ne doivent tenir que par des ligaments, dont l'articulation est mobile par conséquent, se trouvent très-distincts, comme le fémur, le tibia, la clavicule, etc., etc.—Les os larges, ceux du crâne spécialement, n'offrent pas d'une manière aussi distincte l'état cartilagineux. Leur apparence, à cette période de l'ossification, est même plutôt membraneuse. Voici à quoi cela tient : comme ils se trouvent interposés entre le périoste et la dure-mère, et que leur ténuité est extrême, on ne peut que difficilement les distinguer à l'intérieur de ces deux membranes. Mais lorsqu'on dissèque les parties avec attention, on peut distinguer l'os encore mou de cette double enveloppe.—L'état cartilagineux paraît dans la clavicule, l'omoplate, les côtes, avant d'être distinct dans les autres os où il se manifeste ensuite. Lorsqu'on examine les os en cet état, on les trouve de consistance et de solidité différentes : là où l'exhalation de la gélatine a commencé, ils sont incomplètement cartilagineux ; à mesure qu'on s'éloigne de ce point ils participent encore plus ou moins à l'état muqueux. L'os cartilagineux n'a point de cavité interne, point de système médulaire, etc.

État osseux. — Lorsque tout l'os est cartilagineux, et même que quelques points y paraissent encore muqueux, l'exhalation de la substance calcaire commence, et par là même l'état osseux se manifeste ; voici comment : l'os devient alors plus dense, puis d'une couleur plus foncée, enfin d'un jaune très-sensible dans son milieu, c'est-à-dire là où doit commencer l'ossification ; peu à peu un point rougeâtre s'y développe ; ce sont les vaisseaux qui commencent à recevoir la portion rouge du sang, et non à s'y développer, comme le prétendent cer-

tains anatomistes, à y être creusés, suivant leur expression, par la force d'impulsion du cœur. Ils préexistent toujours; les sucs blancs les pénétraient seuls auparavant; alors les globules rouges y sont aussi admis. En même temps les parties voisines s'encroûtent de substance calcaire. Cette période est donc remarquable par deux choses, savoir : par l'abord du sang dans les os cartilagineux, et par l'exhalation du phosphate de chaux. En général ces deux phénomènes sont toujours inséparables; dès qu'il y a rougeur dans une partie des cartilages, il y a aussi des points osseux : cela s'observe, non-seulement dans l'ossification ordinaire, mais encore dans celles qui ne sont pas dans les lois communes, telles que les ossifications des cartilages du larynx, des côtes, etc. Lorsqu'on examine les progrès de l'exhalation de la substance terreuse, on voit toujours dans les os, soit longs, soit plats, soit courts, une couche vasculaire très-rouge, intermédiaire au cartilage et à la portion des os ossifiés. Cette couche semble servir de précurseur à l'état osseux. Pourquoi les vaisseaux des os qui jusque-là n'admettaient que des sucs blancs, reçoivent-ils alors ces globules rouges? Ce n'est pas, comme Boerhaave l'aurait dit s'il se fût occupé de l'ossification, parce que leur calibre augmente, mais bien parce que la somme de leur sensibilité organique s'accroissant, ils se trouvent alors en rapport avec la portion rouge, qui jusque-là leur était étrangère. Leur calibre serait triple, quadruple du diamètre des globules rouges, que ceux-ci ne s'y engageraient pas si le mode de sensibilité organique les repousse, comme le larynx se soulève contre un corps qui tente de s'y engager, quoique ce corps soit infiniment moindre que la glotte. C'est par un accroissement de sensibilité organique qu'il faut aussi expliquer comment l'os, jusque-là étranger à la substance calcaire, ne se trouvant en rapport qu'avec la gélatine, s'approprie aussi la première de ces substances, et s'en pénètre avec facilité. — J'observerai seulement qu'il y a cette différence entre l'exhalation de l'une et de l'autre, que la première vient toujours immédiatement de la portion rouge du sang, puisque partout où elle se dépose, il y a, comme j'ai dit, des vaisseaux sanguins ; tandis que la seconde paraît immédiatement provenir des fluides blancs, puisque les vaisseaux des tendons, des cartilages, et des autres parties qui s'en nourrissent, ne reçoivent sensiblement dans leur état naturel aucun globule rouge, et que tout ce qui circule paraît blanc. — L'état osseux commence avec la fin du premier mois pour la clavicule, les côtes, etc. ; il est un peu plus tardif dans les autres os : on ignore du reste son époque précise. Voici sa marche dans les trois espèces d'os.

Progrès de l'état osseux dans les os longs.—On distingue d'abord au milieu de ces os, un petit cylindre osseux, très-mince dans son centre, s'élargissant en s'avançant vers les extrémités, creux dans son intérieur pour les rudiments du système médullaire, percé du trou nourricier dont la proportion de grandeur est alors très-manifeste, recevant aussi un très-gros vaisseau. Ce cylindre osseux, d'abord très-mince en comparaison des extrémités cartilagineuses de l'os, offre avec elles une disproportion manifeste sous ce rapport, est formé de fibres très-déliées, grossit et s'allonge peu à peu, s'avance enfin jusque près des extrémités où il est parvenu à l'époque de la naissance; alors la plupart de ces extrémités ne sont point encore osseuses. Quelque temps après, et à une époque qui varie pour les différents os, il se développe dans ces extrémités un point osseux qui commence au centre, et qui est toujours précédé par le passage du sang dans les vaisseaux. Ces germes nouveaux croissent aux dépens du cartilage qui se rétrécit peu à peu entre le corps de l'os et l'extrémité ; au bout d'un certain temps, il ne reste plus qu'une cloison légère que l'ossification envahit aussi ; en sorte qu'alors l'os est tout osseux d'une extrémité à l'autre. Les points secondaires qui se sont développés dans les diverses apophyses, se réunissent également ; en sorte que sa substance est partout homogène. Ce n'est guère qu'à l'époque de seize à dix-huit ans, que la nature a complètement achevé ce travail.

Progrès de l'état osseux dans les os larges. — Le mode d'origine de l'ossification varie dans cette espèce d'os. Ceux qui sont symétriques, ont toujours deux points ou davantage, qui se correspondent sur chaque côté de la ligne médiane ; en quelques circonstances un d'eux se trouve sur cette ligne. Toujours, lorsque ces points d'ossification sont en nombre pair, ils se trouvent sur les côtés : l'un d'eux est sur la ligne, s'ils sont en nombre impair. — Les os

irréguliers n'en ont quelquefois qu'un, comme les pariétaux; d'autres fois plusieurs y paraissent, comme dans les temporaux; mais jamais ils n'affectent alors de disposition parallèle entre eux : seulement ils correspondent à ceux de l'os opposé. — Là où le premier point d'ossification survient dans un os large, on aperçoit d'abord des points rougeâtres, puis on voit le phosphate calcaire se répandre en rayonnant du centre à la circonférence de l'os. Les rayons osseux sont très-sensibles sur les os du crâne. Des portions non ossifiées remplissent d'abord leurs intervalles, qui complètent ensuite de nouveaux rayons. Tous se terminent d'une manière inégale, sans se toucher, de manière qu'en isolant alors de la portion membraneuse à laquelle elle tient, une portion ossifiée d'un os large, sa circonférence paraît découpée comme l'extrémité d'un peigne : de là, comme nous le verrons, l'origine des sutures.—La ténuité de ces os est extrême dans les premiers temps ; ils n'ont point encore de tissu celluleux. A la naissance, peu de centres osseux s'y sont encore réunis; des espaces cartilagineux et membraneux les séparent; ces espaces sont plus grands au niveau des angles qu'au niveau des bords, et en général dans les points les plus éloignés des centres osseux primitifs. Les os à plusieurs points d'ossification sont formés de pièces isolées, plus ou moins distantes les unes des autres. Ceux à un seul point n'en ont qu'une. — Après la naissance ces os s'étendent de plus en plus; leur épaisseur et leur dureté augmentent; ils se divisent en deux lames compactes, dont le tissu celluleux remplit le milieu; peu à peu ils se touchent par leurs bords, et alors les sutures se forment au crâne; car il y a cette différence entre leur ossification et celle des os longs, qu'elle se fait toujours du centre à la circonférence, et que de nouveaux point osseux ne se développent pas dans celle-ci pour venir à la rencontre des premiers. Quand cela arrive, alors la réunion ne se fait point comme aux os longs, mais des sutures se forment, et c'est ce qui constitue les os wormiens, qui sont d'autant plus larges, que le point osseux s'est plutôt développé, parce qu'il a eu le temps de s'étendre davantage, avant de rencontrer l'ossification générale de l'os. — Lorsqu'un os plat se développe par plusieurs points, et que sur sa surface existe une surface articulaire, elle est ordinairement le centre où tous les points viennent se réunir à l'époque où l'ossification se termine ; on le voit dans la cavité cotyloïde, dans le condyle de l'occipital, etc.—Souvent il est dans les os plats deux périodes bien marquées pour leur ossification : c'est dans ceux qui, comme le sacrum, le sternum, se développent par un grand nombre de points. Ces points commencent d'abord à se réunir en trois ou quatre pièces principales qui divisent l'os ; c'est la première période : puis, à une époque beaucoup plus avancée, la réunion de ces pièces entre elles s'opère ; c'est la seconde période.

Progrès de l'état osseux dans les os courts. — Les os courts restent, en général, plus long-temps cartilagineux que les autres. Souvent à la naissance plusieurs le sont encore, ceux du tarse et du carpe en particulier. Le corps des vertèbres s'ossifie plus tôt : un point se développe au centre, et s'étend à toute la surface. — Ces phénomènes sont à peu près analogues à ceux de l'ossification des extrémités des os longs, auxquelles les os courts ressemblent si fort. Après la naissance, toute la portion cartilagineuse est, pour ainsi dire, envahie par la substance calcaire qui se mêle à elle, et il ne reste enfin que les cartilages articulaires. — Il est des os qui, comme l'occipital, le sphénoïde, participent au caractère des os larges et des os courts; leur ossification est mixte, et suit le mode des uns ou des autres, suivant la partie de l'os où on l'examine.

§ II. *État du système osseux après son accroissement.* — Les os devenus complètement osseux, continuent à éprouver divers phénomènes, que les anatomistes ont trop négligés. L'accroissement général en hauteur est fini, lorsque l'ossification est achevée ; et même il paraît que le terme de tous deux est à peu près le même ; mais celui en épaisseur continue encore long-temps : comparez le corps grêle et mince d'un jeune homme de dix-huit ans, au corps épais et bien proportionné d'un homme de quarante, et vous verrez la différence. Les os suivent la loi générale ; leur nutrition se prolonge suivant l'épaisseur, lorsque celle suivant le sens longitudinal ne se fait plus. Il paraît qu'alors les vaisseaux qui pénètrent par les trous du premier et du second ordre, ne fournissent guère plus à cette nutrition, qui puise spécialement ses matériaux dans ceux du troisième : or,

comme on sait que ces vaisseaux très-superficiels s'arrêtent dans les fibres extérieures de l'os, et ne pénètrent point au-dedans, on conçoit, 1° comment, l'accroissement se faisant en dehors, l'os augmente en épaisseur; 2° comment cette augmentation porte spécialement sur le tissu compacte, dont l'épaisseur proportionnelle est en raison directe de l'âge, comme il est facile de s'en assurer par l'inspection comparée des différents os d'enfant, d'adulte et de vieillard. — Cet accroissement extérieur a fait croire que le périoste y concourait spécialement par l'ossification de ses lames; mais nous verrons à l'article de cette membrane, ce qu'on doit penser sur ce point. — C'est principalement à cette époque où le travail de la nutrition semble disséminé à la surface osseuse, que les éminences diverses dont cette surface est parsemée se prononcent davantage; alors surtout toutes les apophyses d'insertion deviennent plus saillantes; il y a, sous le rapport de ces éminences, une différence remarquable entre le squelette de l'enfant et celui de l'homme fait. Dans le fœtus, à peine existent-elles, comme on le voit spécialement par les apophyses diverses des vertèbres, par les épineuses en particulier. Comme ces éminences sont en général les parties les plus éloignées des centres osseux primitifs, il paraît que c'est à cette circonstance qu'il faut attribuer la lenteur de leur formation, puisque l'ossification se fait toujours des points où elle a commencé, aux points les plus éloignés. — Lorsque l'os a toutes ses dimensions, il continue toujours à être le siége d'une nutrition très-active; sans cesse l'exhalation y apporte les substances gélatineuses et calcaires que reprend ensuite l'absorption; en sorte qu'il est sans cesse composé et recomposé. L'expérience de la garance prouve cette assertion d'une manière manifeste: si l'on nourrit quelque temps un animal avec cette plante, tous ses os rougissent d'autant plus facilement, qu'il est plus jeune; en sorte qu'en lui amputant un membre au bout de quelque temps, ses os ont une apparence toute différente de celle qui leur est naturelle; si, après cette amputation, on discontinue l'usage de la garance pendant un certain temps, et qu'on ampute ensuite un autre membre, les os ont repris leur couleur habituelle; or, on sait que la substance calcaire est le véhicule de la substance colorante, puisque tant que les os ne sont que cartilagineux, l'effet de la garance est absolument nul sur eux. La substance calcaire est donc alternativement fournie et enlevée aux os. D'ailleurs, la formation et la résolution des exostoses, le ramollissement et la friabilité des os, les phénomènes de la production du cal, etc., ne sont-ils pas aussi la preuve sensible de cette succession d'exhalation et d'absorption de ce principe? Il paraît manifeste que le système urinaire est la voie par laquelle la nature se débarrasse de la substance calcaire, et même de la gélatineuse. Il serait curieux de bien analyser l'urine des rachitiques, et celle des malades attaqués du cancer: il est probable que la première de ces substances domine dans l'urine des premiers, et la seconde dans celle des autres; je ne connais là-dessus rien de bien positif en expériences. — Peut-on, en donnant aux malades ou de la gélatine, ou du phosphate calcaire, rendre à leurs os ou la souplesse ou la solidité qu'ils ont perdues? Non, parce qu'il ne s'agit pas seulement d'introduire ces substances dans l'économie, mais encore de rendre aux os le mode de sensibilité organique qu'ils n'ont plus, et qui, les mettant en rapport avec elles, fait qu'ils se les approprient pour s'en nourrir. Le sang serait surchargé de principes terreux et gélatineux, que les os repousseront ces principes, tant que leur mode de sensibilité ne sera pas en rapport avec eux. — Le double mouvement de nutrition continue toujours dans les os, à mesure qu'on avance en âge; mais ses proportions changent. La gélatine va toujours en y diminuant, et la substance calcaire en y augmentant. Enfin, dans l'extrême vieillesse, cette dernière y domine tellement, qu'elle y étoufferait la vie, si la mort générale ne prévenait celle des os. — C'est à cela qu'il faut attribuer la couleur grisâtre que prennent alors ces organes; de là encore leur pesanteur toujours croissante; de là, par conséquent, la difficulté des mouvements des membres, puisqu'en même temps que la force des puissances musculaires diminue par l'âge, la résistance osseuse qu'elles ont à vaincre augmente. — A cette époque de la vie, la substance calcaire domine tellement dans l'économie, qu'elle se jette sur différents organes, tels que les artères, les cartilages, les tendons, qui alors prennent le caractère osseux. On dirait qu'en accumulant dans nos parties cette substance étrangère à la vie,

la nature veut insensiblement les préparer à la mort. — En général, ce sont les organes dont la substance nutritive habituelle est la gélatine, qui ont le plus de tendance à se mettre en rapport avec la substance calcaire, et par conséquent à s'en encroûter. Voilà pourquoi les cartilages s'ossifient plus particulièrement; pourquoi ceux des sutures disparaissant, les os du crâne deviennent continus; pourquoi le larynx est enfin presque tout osseux; pourquoi les cartilages des côtes sont souvent aussi solides que les côtes elles-mêmes; pourquoi souvent plusieurs vertèbres unies entre elles forment alors une masse continue plus ou moins considérable. Je remarque cependant que les artères, qui ont tant de tendance à l'ossification, ne sont pas si manifestement gélatineuses que bien d'autres substances qui s'ossifient beaucoup moins facilement que les tendons, par exemple.

§ III. *Phénomènes particuliers du développement du cal.* — Rien de plus facile, d'après ce qui a été dit jusqu'ici sur la nutrition osseuse, que de concevoir la formation du cal. On sait qu'elle présente trois périodes, 1° le développement des bourgeons charnus; 2° leur transformation en cartilage; 3° le changement de ce cartilage en os. Ce triple phénomène se passe dans un espace de temps qui varie suivant l'âge, le mode de fracture, l'espèce d'os, etc., mais qui en général est plus long que celui des autres cicatrices. — Le développement des bourgeons charnus est un phénomène commun à toute espèce d'organe qui a éprouvé une solution de continuité, et dont les bords de la division ne sont pas en contact immédiat. Ici ces bourgeons naissent de toutes les parties de la surface divisée, du périoste, des tissus compacte et celluleux, de celui-ci spécialement. Ceux d'un côté s'unissent à celui du côté opposé. Jusque-là la cicatrice osseuse ne diffère nullement de celle des autres parties. Cet état correspond à l'état muqueux de l'ossification naturelle. Comme les bourgeons charnus ne sont que l'extension du parenchyme nutritif, ils en ont les forces vitales; leur sensibilité organique suit les mêmes lois que dans la nutrition ordinaire; elle commence d'abord à se mettre en rapport avec la gélatine; celle-ci y est donc exhalée : alors commence l'état cartilagineux; alors la cicatrice osseuse prend un caractère propre et qui la distingue de celle des autres organes. — Au bout d'un temps plus long, la sensibilité organique s'accroît dans le parenchyme de cicatrisation que forment les bourgeons charnus : alors ceux-ci se trouvent en rapport avec la substance calcaire qui arrive à l'os, et que jusque-là ils repoussaient; ils l'admettent donc, ainsi que la portion rouge du sang qui la précède toujours dans toute espèce d'ossification. — On voit par là que le cal est cellulaire et vasculaire dans la première période, que dans la seconde il contient du tissu cellulaire et des vaisseaux, plus, de la gélatine; que dans la troisième il présente du tissu cellulaire, des vaisseaux, de la gélatine, plus, de la substance calcaire. — Il n'a point les formes régulières de l'os sain, parce que le parenchyme de cicatrisation naissant irrégulièrement sur les surfaces osseuses, l'exhalation et l'absorption de la gélatine ne peuvent se faire d'une manière précise et uniforme. Le cal est d'autant plus gros que les bouts ont resté plus écartés, parce que les bourgeons charnus ayant eu plus d'espace à parcourir pour se rencontrer, se sont plus étendus, et par conséquent ont absorbé plus de substance nutritive.— Si le mouvement continuel des pièces fracturées empêche de l'un et l'autre côté les bourgeons, ou, ce qui est la même chose, les deux parenchymes de cicatrisation de se réunir, alors, malgré l'exhalation des substances nutritives dans chacun d'eux, l'os reste désuni, et de là les articulations contre nature. — Le cal est difficile quand les bouts divisés et mis à nu, viennent à suppurer avec les parties voisines, comme il arrive dans les fractures compliquées, parce que la formation du pus dépense les substances nutritives destinées à réparer la fracture. Les considérations ultérieures sur cette production singulière appartiennent à la pathologie. — Je n'ai point exposé dans ce chapitre les idées des anciens, qui croyaient que les os se formaient par l'endurcissement d'un suc osseux dont rien ne démontre l'existence; celles de Haller, qui voyait le cœur se creusant des routes artérielles dans la substance osseuse, par voie d'impulsion, et durcissant cette substance par le battement des artères; celles de Duhamel, qui faisait tout dépendre du périoste. Je renvoie aux ouvrages divers qui ont mille fois exposé ces opinions. — Sans en réfuter aucune en particulier, je remarque qu'elles ont toutes

un vice fondamental, celui de considérer la nutrition osseuse d'une manière isolée, de ne pas la présenter comme une division de la nutrition générale, d'admettre pour l'expliquer des raisonnements uniquement applicables aux os, et qui ne dérivent point comme conséquences de ceux qui servent à établir la nutrition de tous les organes. Ne perdons jamais de vue ce principe essentiel, et sur lequel reposent tous les phénomènes de l'économie animal, savoir : qu'à une multitude d'effets, préside un très-petit nombre de causes. Défiez-vous de toute explication qui est partielle, tronquée, qui circonscrit les ressources de la nature, suivant les bornes de notre faible intelligence.

§ IV. *Phénomènes particuliers du développement des dents.*—Les dents, différentes en partie par leur tissu des autres os, ont aussi un mode particulier de nutrition que nous allons examiner. Mais comme sa connaissance suppose celle de la structure générale des dents, il est bon d'exposer ici cette structure, en renvoyant leur description à l'examen des os de la face.

Organisation des dents. — Les dents sont formées par deux substances, l'une extérieure, d'une nature particulière, et qu'on appelle l'émail; l'autre intérieure, qui en est comme la base, et dont la texture est la même que celle des autres os. De plus, elles ont une cavité moyenne qui renferme une substance spongieuse encore peu connue.

Portion dure de la dent. — L'émail de la dent ne se voit qu'autour de la couronne; plusieurs anatomistes prétendent qu'il se propage aussi un peu sur la racine, fondés sans doute sur l'extrême blancheur qu'a souvent cette racine dans certaines dents détachées, et qui fait qu'on ne distingue aucune ligne de démarcation. Mais alors une expérience très-simple établit cette démarcation : elle consiste à faire macérer la dent dans l'acide nitrique affaibli par une certaine quantité d'eau. Cet acide attaque aussitôt et la racine et la couronne qu'il ramollit ; mais l'une jaunit comme presque toutes les substances animales traitées par lui, tandis que l'autre garde sa couleur, devient même plus blanche. Cette expérience prouve aussi que leurs natures respectives diffèrent essentiellement. — L'émail, épais à la partie libre de la couronne, s'amincit à mesure qu'il s'approche de la racine, disposition que nécessite son usage, qui est de garantir la dent, de supporter principalement les efforts de la mastication, lesquels se passent spécialement sur la partie libre de la couronne. — Cette substance dure, compacte, surtout quand elle a resté long-temps à l'air, ne cédant qu'avec peine à l'action de la lime, est composée de fibres très-rapprochées, dont on ne peut suivre la direction. L'huile médullaire ne paraît pas la pénétrer; elle ne brûle point, mais s'éclate par l'action du feu, et se sépare ainsi de l'autre substance qui, exposée à la chaleur, noircit d'abord puis brûle comme les autres os, et en répandant la même odeur. — L'émail est-il organisé, ou n'est il qu'un suc qui, suintant d'abord de la surface externe de la dent, s'y endurcit ensuite et si concrète? Cette question ne me paraît pas facile à résoudre. L'émail a en effet des attributs qui semblent également favorables à ces deux opinions. D'un côté, il est sensible comme tout ce qui est organique; il nous donne bien plus manifestement que les cheveux et les ongles, la sensation des corps qui le heurtent. Les acides affaiblis, ceux tirés des végétaux spécialement, exaltent tellement sa sensibilité, que le moindre contact devient très-douloureux, long-temps après leur usage. Les dents sont alors, comme on le dit, agacées. D'un autre côté, l'émail a une foule de caractères qui semblent y dénoter une absence d'organisation. 1° Il ne s'enflamme point, ne devient le siége d'aucune tumeur, d'aucune altération qui ramollisse son tissu ; il n'éprouve aucune altération qui, y exaltant la vie, la rende plus sensible que dans l'état naturel, comme il arrive par exemple aux cheveux qui, ordinairement inertes, prennent une activité vitale très-énergique dans la plique polonaise. Souvent en effet nous jugeons de la vitalité des organes plus par leurs altérations morbifiques, que par leur état naturel. 2° Il paraît qu'il ne se fait point dans l'émail d'exhalation et d'absorption alternatives des matières nutritives, ou du moins sensiblement. Le frottement use cette substance sans qu'elle se répare de nouveau; cela est remarquable dans les vieillards, dans les gens qui grincent souvent les dents. On sait qu'on lime l'émail comme un corps inorganique, et qu'il ne se reproduit point, tandis que les cheveux, les ongles croissent manifestement lorsqu'ils sont coupés. Limez l'extrémité sciée d'un os long dans une amputation, bientôt des bourgeons char-

nus naîtront de la surface limée ; l'action de l'instrument sera un aiguillon qui y développera les phénomènes vitaux.—La portion osseuse de la dent en compose toute la racine et le dedans de la couronne ; elle n'est formée que par du tissu compacte, très-dense, très-analogue à celui du rocher. Le tissu celluleux lui est étranger. Ses fibres, très-serrées les unes contre les autres, ont des directions variées, difficiles à saisir, mais qui en général suivent le même sens que les racines ; il faut, pour bien voir cette direction, faire ramollir les dents dans un acide. — Chaque dent présente une cavité, située dans la couronne, de même forme qu'elle, diminuant toujours de diamètre à mesure que l'on avance en âge, communiquant en dehors par de petits conduits dont le nombre égale celui des racines distinctes de la dent, et qui s'ouvrent au sommet de ces racines. Cette cavité est tapissée d'une membrane très-mince où se ramifient les vaisseaux, et qui, par sa face opposée, revêt la pulpe.

Portion molle de la dent. — Celle-ci est une substance spongieuse, qui paraît formée par l'entrelacement des vaisseaux et des nerfs propres à chaque dent, mais dont la nature n'est point encore bien connue ; seulement on sait qu'elle jouit d'une sensibilité animale très-prononcée, égale au moins à celle de l'organe médullaire. Cela est prouvé, 1° par les douleurs des dents cariées où la pulpe est à nu, et qui sont, comme on le sait, extrêmement vives ; 2° par l'introduction d'un stylet dans l'ouverture de la carie, introduction qui, insensible d'abord, devient cruelle lorsque l'instrument arrive à la pulpe ; 3° par l'ouverture d'une alvéole dans un très-jeune animal dont la pousse des dents est encore éloignée. A cet âge la pulpe est très-considérable, et la dent, petite à proportion, est facile à enlever de dessus sans l'intéresser, parce qu'elle n'a point encore de racine, et que l'ouverture de la base de la couronne est très-large. Si on enlève donc la dent, et que la pulpe ainsi mise à découvert, soit irritée d'une manière quelconque, l'animal donne les marques de la plus vive douleur. J'ai fait plusieurs fois cette expérience, toujours très-facile à cause du peu d'épaisseur des lames osseuses, qui forment alors les alvéoles.— Les dents ont des sympathies remarquables, et qui portent non sur leur portion solide, mais sur la pulpe. Comme celle-ci est beaucoup plus grosse proportionnellement dans le premier âge, qu'elle est presque la partie dominante dans la dent, ces sympathies sont alors et plus nombreuses et plus marquées. Dans ces sympathies, tantôt ce sont les propriétés animales, tantôt les organiques, qui sont mises en jeu. — Les sympathies de sensibilité animale se manifestent dans les douleurs dont les dents deviennent le siége par l'action du froid ou de l'humidité sur le système cutané ; dans celles produites à la face, à la tête par la carie d'une dent. Fauchart cite l'exemple d'une migraine rebelle depuis long-temps, et que l'extraction d'une dent fit disparaître sur-le-champ. La sensibilité de l'oreille, des yeux, est altérée dans certaines odontalgies violentes, etc. La contractilité animale est aussi mise en jeu dans les sympathies dentaires ; rien de plus fréquent dans la dentition, que les convulsions des muscles volontaires. Tissot parle d'un spasme des muscles de la mâchoire, qui fut guéri par l'extraction de deux dents cariées, et d'une convulsion aux muscles de la gorge qui occasionna la mort, et dont la source primitive était dans une dent gâtée, etc., etc.—Les simpathies organiques ne sont pas moins souvent déterminées par les affections des dents. Les vomissements spasmodiques, les diarrhées, la fréquence du pouls, souvent les évacuations involontaires de l'urine, phénomènes auxquels préside la contractilité organique sensible de l'estomac, des intestins, du cœur, de la vessie, sont les fréquents effets des dentitions, de la première surtout, des douleurs violentes de dents, etc. La contractilité organique insensible, la sensibilité organique sont mises sympathiquement en activité dans les engorgements de la parotide, dans le gonflement général de la face, dans la sécrétion augmentée de la salive, quelquefois dans les érysipèles qui se manifestent par une affection aiguë des dents. — Souvent les sympathies dentaires ont lieu entre les dents correspondantes de la même rangée ou des deux rangées. J'ai la première grosse molaire supérieure du côté gauche, un peu cariée ; de tems à autre elle me fait beaucoup souffrir : or, toujours alors la première molaire du côté droit devient aussi douloureuse, quoiqu'intacte. Il est d'autres cas où une dent souffrant en bas, des douleurs sympathiques se manifestent dans celle qui est au-dessus, et réciproquement. — La structure des dents étant exposée, voyons comment leurs diverses substances se dé-

veloppent. Ce point de la nutrition osseuse me paraît avoir été exposé peu clairement par tous les auteurs. Je vais tâcher de mieux le développer. Il y a deux dentitions; l'une est provisoire et se borne au premier âge; l'autre appartient à toute la vie; chacune doit se considérer avant, pendant et après l'éruption.

Première dentition considérée avant l'éruption.—Les phénomènes de la dentition sont ceux-ci avant l'époque de l'éruption : les mâchoires du fœtus sont fermées tout le long de leur bord libre; elles paraissent homogènes au premier coup d'œil; mais examinées dans leur intérieur, elles présentent une rangée de petits follicules membraneux, séparés par de minces cloisons, logés dans des alvéoles, arrangés comme les dents auxquelles ils doivent servir de germe, et ayant la disposition suivante : — La membrane qui sert d'enveloppe au follicule, forme un sac sans ouverture qui tapisse d'abord toutes les parois de l'alvéole, auxquelles il tient par des prolongements. Arrivé à l'endroit où pénètrent les vaisseaux et les nerfs, ce sac abandonne l'alvéole, devient libre, se replie, forme un canal qui accompagne le paquet vasculaire et nerveux, et s'épanouit ensuite sur la pulpe de la dent qui termine le paquet. — Il résulte de là que cette membrane a la conformation générale des membranes séreuses, celle, comme on le dit, de ces espèces de bonnets dont on enveloppe la tête pendant la nuit. Elle a deux portions, l'un adhérente et tapissant l'alvéole, l'autre libre et recouvrant la pulpe, comme, par exemple, la plèvre a une portion costale et une pulmonaire. La pulpe et les vaisseaux, quoique renfermés dans sa duplicature, se trouvent donc vraiment hors de la cavité, qu'une simple rosée lubrifie. J'ai trouvé que cette rosée était, comme celle des membranes séreuses, de nature essentiellement albumineuse, l'action de l'acide nitrique, celle de l'alcool, celle du feu, le prouvent incontestablement. Soumise à l'action d'un de ces agents, surtout du premier, la membrane blanchit tout à coup. La couche d'albumine qui la recouvre devient concrète et coagulée, comme quand on fait une semblable expérience sur une surface séreuse. — La pulpe, très-grosse à cet âge, se trouve suspendue, comme une grappe de raisin, à l'extrémité des vaisseaux et des nerfs. — C'est sur la portion pulpeuse de la membrane du follicule, et à la surface de son extrémité flottante, que se développe le premier point osseux; il s'étend bientôt, et prend exactement la forme du sommet de la couronne que par la suite il doit former, c'est-à-dire qu'il est quadrilatère sur les molaires, pointu sur les canines, taillé en biseau sur les incisives. Développé d'abord du côté des gencives, il s'étend ensuite du côté du paquet vasculaire et nerveux, se moule sur lui en s'avançant vers l'endroit de l'alvéole où il pénètre; en sorte qu'il présente, de ce côté, une surface concave qui embrasse la portion pulpeuse de la membrane, et y tient par divers prolongements vasculaires; et comme cette portion est flottante, le premier rudiment de la dent flotte aussi dans la cavité de la membrane, comme on le voit très-bien en incisant la portion alvéolaire de cette membrane, après avoir détruit la paroi correspondante de l'alvéole. — Les conséquences suivantes résultent de ce mode de développement : 1° La couronne est la première formée, et la racine n'est produite qu'à mesure que l'ossification, suivant la longueur, s'avance sur la portion de membrane tapissant le paquet vasculaire et nerveux. 2° Comme tous les vaisseaux qui arrivent à la dent pénètrent par sa surface interne, puisque l'externe est entièrement libre dans la cavité de la membrane, l'ossification suivant l'épaisseur se fait spécialement aux dépens de la cavité interne qui va toujours en se rétrécissant, ainsi que la pulpe, disposition inverse de celle des autres os, dont l'ossification commence par un point placé au centre du cartilage, et qui d'abord solides au milieu, deviennent ensuite creux pour les cavités celluleuse et médullaire, qui vont toujours en s'agrandissant. 3° Après l'ossification de la dent, la portion de la membrane du follicule qui tapissait l'alvéole, reste la même, tandis que sa portion correspondant à la pulpe, libre primitivement de l'autre coté, devient de ce côté adhérente à toute la cavité dentaire qu'elle tapisse, dont elle forme la membrane indiquée plus haut à l'article de la structure des dents, et qui se trouve ainsi intermédiaire à la pulpe et à la substance osseuse. 4° La pulpe de la dent est la première partie formée, et la plus considérable dans les premiers temps. Il paraît que c'est la substance osseuse qui se forme la seconde, et que l'émail naît ensuite à l'extérieur de celle-ci. Je n'ai point pu encore rendre sensi-

ble le mode de son origine. — L'époque à laquelle le follicule membraneux se forme est difficile à saisir; celle de la première ossification paraît être du quatrième ou cinquième mois. Au terme de la naissance, on trouve les vingt dents de la première dentition déjà avancées ; toute la couronne en est formée ; le commencement de la racine se présente aussi sous la forme d'un tuyau large, à parois extrêmement minces, et qui va toujours en s'alongeant et en épaississant; lorsqu'il est arrivé au fond de l'alvéole, celle-ci est trop étroite pour contenir la dent qui se fait jour au dehors. — Le nombre des dents, moindre dans la première que dans la seconde dentition, donne une forme particulière aux mâchoires du fœtus et de l'enfant, surtout à l'inférieure, qui est moins alongée en devant, et par conséquent plus large proportionnellement que chez l'adulte, où, pour recevoir toutes les dents, le rebord alvéolaire doit être nécessairement plus étendu. Cette disposition de la mâchoire inférieure influe beaucoup sur l'expression de la physionomie.

Première dentition considérée à l'époque de l'éruption. — On observe les phénomènes suivants à l'époque du sixième ou septième mois de la naissance, très-rarement avant, plus rarement encore pendant la grossesse, ce qui n'est pas cependant sans exemple, comme l'histoire de Louis XIV en est la preuve. On voit d'abord paraître, tantôt simultanément, tantôt isolément, les deux petites incisives de la mâchoire inférieure. Bientôt après les incisives correspondantes de la mâchoire supérieure se font jour. Un mois ou deux après, les quatre autres incisives sortent. A la fin de la première année paraissent ordinairement les quatre canines. A la fin de la seconde, ou souvent plus tard, on voit sortir à chaque mâchoire deux molaires que deux autres suivent bientôt. C'est presque toujours par la mâchoire inférieure que commence chaque éruption. A l'âge de quatre ans, quatre ans et demi, quelquefois de cinq ou six ans, toujours à une époque assez variable, se manifestent en bas, puis en haut, deux autres molaires qui complètent le nombre de vingt-quatre dents formant la première dentition ; toutes en effet tombent, et sont remplacées par de nouvelles. — Le mécanisme de cette première dentition est celui-ci : l'ossification faisant toujours des progrès vers la racine, la dent ne peut plus être contenue dans l'alvéole ; elle perce et la portion alvéolaire de la membrane, et la membrane muqueuse de la bouche, et un tissu pulpeux intermédiaire qui les sépare, avec d'autant plus de facilité, que cette triple couche s'amincit peu à peu à mesure que l'éruption approche. Ce phénomène est-il dû uniquement à la pression mécanique de la dent? Je crois qu'il y a une autre cause ; car observez qu'ici les membranes sont très-peu soulevées avant de se rompre ; tandis que dans les polypes et autres tumeurs qui naissent quelquefois sous la membrane gengivale, elle est infiniment plus tiraillée, et cependant alors elle ne se déchire pas, mais se soulève seulement. Le mécanisme de l'ouverture des gencives n'est pas plus connu que le principe des accidents terribles qui se manifestent quelquefois alors. Le sac que formait la membrane primitive du follicule se trouvant ainsi ouvert, sa portion qui tapisse l'alvéole s'unit à la membrane de la bouche, lui devient continue, se colle en même temps au collet d'une manière très-intime ; et comme, pendant le développement de la racine, la face interne de cette portion membraneuse, libre d'abord, ainsi que nous avons vu, a peu à peu contracté des adhérences avec elle, il s'ensuit que cette racine se trouve enchâssée entre la portion alvéolaire qui tapisse son extérieur, et la portion pulpeuse qui revêt son intérieur : c'est ce qui assure sa solidité. A mesure que les adhérences de la membrane augmentent, on peut moins facilement la distinguer. Il est rare que, dans cette première dentition, la formation de la racine s'achève aussi complètement que dans la seconde ; sa cavité interne reste aussi très-large, et la pulpe est plus développée.

Deuxième dentition considérée avant l'éruption. — Il faut, comme dans le cas précédent, distinguer les phénomènes nutritifs en ceux qui ont lieu avant, pendant et après l'éruption. Avant l'éruption, on observe, en ouvrant la mâchoire, une rangée de follicules dentaires, correspondant à la rangée des dents déjà formées, situées au-dessous ou à côté, et séparées d'elles par de petites cloisons, dont l'épaisseur est d'autant plus grande, qu'on l'examine dans un âge plus voisin de la première enfance. — Ces follicules ont exactement la même disposition que ceux de la première dentition ; comme eux ils forment des sacs sans ouverture, dont la portion alvéolaire est adhérente,

et dont la pulpeuse libre se revêt à sa surface des premières couches osseuses pour la couronne. L'accroissement est le même dans son mode, c'est-à-dire qu'il a lieu de l'extérieur à l'intérieur, à l'inverse des autres os ; disposition qui fait que la partie de la dent, immédiatement en contact avec les corps étrangers, étant la première formée, a plus le temps d'acquérir la solidité nécessaire à ses fonctions. — A mesure que les dents secondaires croissent, on voit leur système vasculaire se prononcer davantage, et celui des anciennes dents diminuer ; ce qui tient à ce que la sensibilité, affaiblie dans celles-ci, n'appelle plus le sang, tandis qu'exaltée dans l'autre, elle l'attire avec force. On remarque aussi que la cloison des alvéoles diminue en épaisseur, et que la racine des premières se détruit. Ce double phénomène ne paraît point tenir à la pression exercée par la nouvelle dent, puisqu'alors la racine s'élargirait, s'aplatirait seulement ; ou si elle éprouvait une destruction réelle, on en trouverait les débris, ce qui n'arrive point. Il est donc probable que c'est par l'absorption du phosphate calcaire que la cloison et la racine disparaissent, à peu près comme nous avons dit que les cavités internes des os cartilagineux se forment.—On voit, d'après cela, que l'ossification des racines des premières dents est d'assez courte durée ; elle commence la dernière, et finit la première. Lorsqu'elle n'a plus que peu d'étendue, les dents commencent à vaciller, faute d'insertion. La disparition de la cloison augmente leur mobilité. C'est à peu près à l'âge de six ou sept ans que commence leur chute : cette chute se fait suivant l'ordre de leur éruption, c'est-à-dire que les incisives, puis les canines, puis les molaires, se détachent. Remarquez cependant que la dernière, celle qui a paru à quatre ans, n'est point renouvelée.

Deuxième dentition considérée à l'époque de l'éruption. — Pendant l'éruption des secondes dents, on les voit sortir à mesure et dans le même ordre que celles qui leur correspondent se détachent. 1° Les huit incisives. 2° Les quatres canines se manifestent. 3° A la place de la première molaire, deux nouvelles se développent ; ce sont celles qui, dans la suite, portent le nom de petites molaires. 4° La seconde molaire reste, comme nous venons de le dire ; c'est la première des grosses. 5° A huit ou neuf ans, deux secondes molaires paraissent à chaque mâchoire. 6° Enfin, à dix-huit, vingt, trente ans, quelquefois plus tard, il se développe encore une troisième molaire ; c'est ce qu'on appelle la dent de sagesse. — Alors il y a à chaque mâchoire seize dents, dont quatre incisives, deux canines, deux petites molaires, et trois grosses. — Quelquefois, pendant qu'elles se forment, les dents secondaires, au lieu de s'approprier la substance nutritive des racines des premières de leur cloison, les laissent intactes ; ni les unes ni les autres ne se détruisent, et l'éruption des secondes dents se fait à côté des premières restées en place. Ce phénomène n'arrive ordinairement qu'à une dent isolée ; quelquefois cependant plusieurs et même toutes le présentent, et alors il y a une double rangée. En général, les dents secondaires n'ont de la tendance à sortir que du côté des gencives. Lorsque, très-obliquement placée par un vice de conformation, leur couronne regarde en devant ou en arrière, au lieu de percer la mâchoire, elles restent ensevelies pour toujours dans leurs alvéoles.

Phénomènes subséquents à l'éruption des secondes dents.—Après l'éruption, les dents croissent manifestement, 1° suivant la longueur, 2° suivant l'épaisseur. Il n'y a que la racine qui s'alonge dans le premier sens ; la couronne garde toujours ses mêmes dimensions ; et si, dans les vieillards, elle paraît plus longue, c'est que les gencives se sont affaissées ; phénomène que d'ailleurs on observe très-souvent dans les personnes qui maigrissent, dans celles qui ont fait usage du mercure, etc. — L'accroissement dans le second sens ne se fait point en dehors, il n'a lieu qu'en dedans : le canal de la racine et la cavité du corps vont toujours en se rétrécissant ; ils finissent enfin par s'oblitérer. Alors le sang ne pénétrant plus dans la dent, les nerfs n'y portant plus leur influence, elle meurt et tombe. Mais cette mort paraît aussi déterminée par l'accumulation dans la substance osseuse, d'une très-grande quantité de phosphate calcaire, qui y devient tellement prédominant sur la gélatine, que le principe de vie est entièrement étouffé ; en sorte que, sous ce rapport, la chute des dents présente un phénomène analogue à celui de la chute des cornes des herbivores, de l'enveloppe calcaire des crustacés, etc.—Pourquoi la nature a-t-elle marqué à la vie des dents un terme plus court qu'à celle des autres os, qui ne fi-

nissent d'exister qu'avec tous les autres organes, tandis qu'elles meurent long-temps avant? Est-ce parce que l'estomac s'affaiblissant avec l'âge, les animaux se trouvent forcés par là de ne se nourrir, dans leur vieillesse, que de substances molles, accommodées à l'état de langueur de leurs forces gastriques? Sans doute que chez l'homme mille causes, nées surtout de la nature des aliments, de leur degré de chaleur, de froid, de leur coction, de leurs qualités infiniment variées, accélèrent l'époque naturelle de la mort et de la chute des dents, parce qu'en excitant sans cesse, en agaçant ces organes, elles les entretiennent dans un état d'activité habituelle qui épuise leur vie plus tôt qu'elle ne devrait finir. Ainsi mille causes, nées de la société, mettent-elles à la vie générale un terme bien antérieur à celui fixé par la nature. Mais en général, dans tous les animaux, la mort des dents précède celle des autres organes, quoiqu'ils ne soient point sous l'influence sociale, que leur mastication ne s'exerce par conséquent que sur des aliments destinés, par la nafure, à être en contact avec leurs dents. —Les mâchoires, dépourvues de dents chez le vieillard, se resserrent; les alvéoles s'effacent, le tissu des gencives se raffermit, et la mastication continue, quoiqu'avec plus de peine. Dans ce changement de conformation, le bord alvéolaire se rejette en arrière: de là la saillie du menton en devant. Il diminue en hauteur: de là le rapprochement de cette partie près du nez, phénomène qui tient aussi spécialement à l'absence des dents.

§ V. *Phénomènes particuliers du développement des sésamoïdes.*—Les sésamoïdes offrent une exception moins marquée que celle des dents, mais aussi réelle cependant aux lois générales de l'ossification.

Disposition générale des sésamoïdes. —Ces petits os, de forme communément arrondie, de grosseur variable, n'excèdent guère communément celle d'un poids, excepté la rotule cependant; ils ne se trouvent en général que dans les membres; le tronc n'en présente jamais. — Dans les membres supérieurs on n'en voit guère qu'à la main où l'articulation du pouce avec le premier os métacarpien en présente toujours deux, et où quelquefois l'articulation analogue du doigt indicateur, très-rarement celle du petit doigt, et l'articulation phalangienne du pouce, en offrent aussi.—Dans les membres inférieurs, au contraire, ils sont nombreux, et surtout beaucoup plus prononcés. Deux s'observent sur chaque condyle du fémur, dans les tendons des jumeaux, derrière le genou; au devant est la rotule. Dans le pied, le tendon du jambier postérieur près son insertion à la tubérosité du scaphoïde, celui du long péronier à son passage sous le cuboïde, offrent aussi des sésamoïdes. On en voit constamment deux sous l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil; sous la plupart des articulations analogues des autres doigts, il s'en trouve aussi, quoique ceux-ci soient plus variables. Dans les articulations phalangiennes, j'en ai vu aussi plusieurs fois. En général, les os sésamoïdes n'existent que dans le sens de la flexion, qui est celui où les plus grands efforts sont à supporter. Dans le sens de l'extension, je ne connais que la rotule. — Ces petits os n'ont point, comme les autres, une existence isolée; ils se développent toujours dans un organe fibreux, soit dans un tendon, comme ceux des jumeaux, du péronier, du jambier postérieur, comme aussi la rotule, soit dans un ligament, comme tous ceux placés au-devant des articulations métacarpo-phalangiennes, métatarso-phalangiennes ou phalangiennes, lesquels ont pour base le faisceau fibreux considérable et transversal, que nous avons appelé ligament antérieur de ces articulations.

État fibro-cartilagineux. — Les deux bases primitives des sésamoïdes restent long-temps sans en offrir les rudiments, et sont telles à l'endroit où ces os doivent exister, qu'elles sont partout ailleurs. Leur organisation est généralement uniforme. Quelque temps après la naissance, un peu plus de gélatine que n'en contiennent pour leur nutrition propre ces deux corps fibreux, commence à s'y exhaler à l'endroit où un jour, osseux, ils offriront les sésamoïdes: alors naissent des cartilages essentiellement différents des cartilages d'ossification ordinaire, lesquels sont à peu près de même nature que ceux des extrémités des os longs des adultes, tandis que ceux-ci appartiennent vraiment à la classe des substances fibro-cartilagineuses. Ils ressemblent, par leur nature, aux fibro-cartilages inter-articulaires, à ceux des coulisses tendineuses, etc. Ce ne sont pas des cartilages, mais des fibro-cartilages d'ossification, dont on distingue d'autant mieux la base, fibreuse, qu'on est plus près du temps de leur développement.

Etat osseux. — Peu à peu les vaisseaux de ces fibro-cartilages, qui ne charriaient que des sucs blancs, se mettent en rapport de sensibilité avec le sang; ce fluide les pénètre; en même temps le phosphate calcaire commence à s'y déposer : alors le tissu celluleux s'y forme à l'intérieur par un mécanisme analogue à celui des autres os; une légère couche compacte se développe à l'extérieur. Mais, au milieu de cet os nouveau, la base fibreuse reste toujours; les fibres du tendon, supérieures au sésamoïde, se continuent pour ainsi dire à travers sa substance avec les inférieures : aussi les cicatrices de ces os, lorsqu'ils sont fracturés, prennent-elles un caractère particulier et distinctif; c'est leur base fibreuse qui, en s'étendant pour la réunion, établit cette différence. On sait que le cal de la rotule n'est pas le même que celui des autres os. Souvent, lorsque l'appareil n'a pas été exactement maintenu, il reste entre les deux fragments un tissu fibro-cartilagineux pour moyen d'union : or, ce tissu c'est le développement non-seulement de la portion cartilagineuse de l'os, mais encore de la portion du tendon des extenseurs, qui fait partie de l'organisation de cet os. La vie des sésamoïdes participe presque autant à celle du système fibreux qu'à celle du système osseux. — A mesure qu'on avance en âge, ces petits os croissent et deviennent plus caractérisés dans l'économie animale; souvent il s'en développe très-tard, à l'âge de vingt, trente et même quarante ans. Chez certains vieillards, ils ont au pied un volume très-marqué. J'ai vu sur deux cadavres de personnes attaquées de la goutte, qu'ils s'étaient développés au point de gêner probablement la progression. Y aurait-il quelque rapport entre eux et cette cruelle affection? Je n'ai là-dessus que ces deux faits. — Les sésamoïdes éloignent leurs tendons du centre du mouvement, facilitent leur glissement sur les os, garantissent leurs articulations, concourent même à leurs mouvements. Tous ceux développés dans les ligaments antérieurs des articulations métacarpo et métatarso-phalangiennes, des phalangiennes elles-mêmes, concourent aussi au mouvement de ces articulations. Une portion de la synoviale se déploie sur leur face qui y correspond, et qui reste légèrement cartilagineuse. —La formation des sésamoïdes n'est point un effet mécanique de la pression des tendons ou des ligaments contre les os, comme on l'a prétendu, mais bien un résultat des lois de l'ossification. En effet, dans la première supposition, pourquoi toutes les articulations de la main et du pied, autres que celles indiquées plus haut, étant exposées à peu près à un mouvement égal au mouvement de celles-ci, ne seraient-elles pas pourvues de ces os?

SYSTÈME MÉDULLAIRE.

Quoique le système médullaire ne se rencontre que dans les os, quoique ses usages principaux leur paraissent absolument relatifs, cependant ses propriétés et sa vie diffèrent tellement de la vie et des propriétés de ces organes, qu'on ne peut s'empêcher de l'examiner d'une manière isolée.—On distingue deux espèces de systèmes médullaires : l'un occupe le tissu celluleux des extrémités des os longs, de tout l'intérieur des os courts et plats; l'autre se trouve seulement dans la partie moyenne des premiers : examinons-les chacun séparément.

ART. Ier. — SYSTÈME MÉDULLAIRE DES OS PLATS, DES OS COURTS, ET DES EXTRÉMITÉS DES OS LONGS.

§ Ier *Origine et conformation.* — Ce système paraît être l'épanouissement des vaisseaux qui pénètrent dans les os par les trous du second ordre, c'est-à-dire par ceux qui vont se rendre dans le tissu celluleux commun. Ces vaisseaux arrivés à la surface interne des cellules, s'y divisent à l'infini, et s'y anastomosent de mille manières. Leur entrelacement donne, à l'intérieur du tissu celluleux, cet aspect rouge qui le caractérise, et qui est d'autant plus marquée qu'on l'examine dans un âge plus voisin de l'enfance, parce qu'en effet le système vasculaire qui y est très-prononcé à cette époque, se rétrécit et s'efface à mesure qu'on s'en éloigne. — Ce sont ces vaisseaux qui, dans la section des os du crâne par le trépan, donnent à la sciure la rougeur qu'on lui observe. Ce sont eux qui produisent le même phénomène dans l'amputation de l'extrémité des membres. Quoiqu'en général ils restent gorgés de beaucoup de sang à l'instant de la mort, cependant on peut, comme je l'ai fait souvent, y en accumuler encore plus par des injections fines qui poussent devant elles ce-

lui qui se trouve dans les vaisseaux, et le concentrent à leur extrémité : alors le tissu spongieux de l'adulte est presque aussi rouge que celui de l'enfant qu'on n'a point préparé.

§ II. *Organisation.*—Les auteurs admettent une membrane fine qui tapisse l'intérieur de toutes les cellules osseuses, et qu'ils considèrent comme l'organe exhalant du suc médullaire. Je n'ai jamais pu, quelque nombreuses qu'aient été mes recherches, découvrir une semblable membrane. On ne voit que les prolongements vasculaires dont je viens de parler, lesquels prodigieusement multipliés, paraissent en effet former une membrane, mais qui, attentivement examinés, sont très-distincts les uns des autres, nullement continus, si ce n'est à l'endroit des anastomoses, et laissent une foule de petits espaces où l'os est immédiatement à nu, et en contact avec le suc médullaire.—L'exhalation de ce suc paraît donc uniquement provenir de cet entrelacement vasculaire, et, sous ce rapport, elle est analogue à celle de la substance compacte, qui évidemment ne contient point de membrane, et dont les pores cependant se trouvent remplis de ce suc médullaire, comme le prouvent la combustion du tissu compacte et son exposition au soleil ou à une chaleur artificielle.

§ III. *Propriétés.* — Cet entrelacement vasculaire ne jouit que de la sensibilité organique et de la contractilité organique insensible nécessaires à ses fonctions; et c'est ce qui le distingue spécialement du système médullaire de la partie moyenne des os longs, dont la sensibilité animale est, comme nous le verrons, extrêmement prononcée. Irritez sur un animal vivant l'intérieur d'un os court, plat, etc., ou l'extrémité d'un os long, aucun signe de sensibilité animale ne se manifeste. La sciure du trépan, celle des condyles du fémur, de la tête de l'humérus, ne sont point douloureuses. — Les lésions de ce système, lorsqu'elles sont très-considérables, peuvent déterminer la nécrose de l'os, et la formation d'une substance osseuse nouvelle aux dépens du périoste; mais si une petite portion est seulement intéressée, ce phénomène ne s'observe point. J'ai percé plusieurs fois transversalement, avec une vrille, l'extrémité d'un os long sur un animal, et un fer rouge a été ensuite passé par l'ouverture: l'animal a toujours guéri sans nécrose, seulement l'articulation est restée engorgée, très-gênée dans ses mouvements, et diverses esquilles s'en sont échappées pendant la suppuration.

§ IV. *Développement.* — Le réseau vasculaire qui forme ce système médullaire, existe dans l'état cartilagineux; mais alors, d'une part, il n'admet point la portion rouge du sang; de l'autre part, les interstices de ses mailles se trouvent tellement remplies par la gélatine, que le cartilage paraît homogène. A l'époque de l'ossification, le sang rouge pénètre d'un côté dans les vaisseaux, tandis que, d'un autre côté, ces vaisseaux restent à nu par l'absorption de la gélatine, à l'endroit des cellules, sur la surface interne desquelles ils rampent. — Dans le fœtus et dans le premier âge, ce système médullaire offre une disposition remarquable. Il ne contient presque point de ce suc huileux, dont il emprunte son nom, et qui, dans la suite, remplit en si grande proportion les interstices du tissu celluleux des divers os : en examinant ces organes comparativement dans les divers âges, je m'en suis facilement convaincu. 1° Exposé à un degré de chaleur un peu considérable, le tissu celluleux des os d'adulte laisse écouler en abondance ce suc huileux qui se fond. De la même expérience résulte, seulement dans le fœtus, la dessication de ce tissu par l'évaporation des fluides qui le pénètrent. 2° Si on brûle l'extrémité d'un os long d'adulte, la combustion est spontanément entretenue par le suc huileux qui s'échappe des pores de la seconde espèce, et qui donne de la flamme jusqu'à ce qu'il soit épuisé. Dans le fœtus l'os cesse de brûler dès qu'on le retire du feu, parce que les fluides qu'il contient n'entretiennent point sa combustion. 3° Rien n'est plus difficile que de conserver blancs les os d'adulte, parce que l'huile qui en pénètre les intervalles les jaunit toujours un peu. Dans le fœtus et l'enfant où cette cause n'existe pas, la blancheur des os est facile à obtenir. 4° Par l'ébullition, on n'extrait point ou presque point d'huile du tissu celluleux dans le premier âge ; beaucoup nage à la surface de l'eau où on a mis bouillir ce tissu dans les âges suivants. En général, le fœtus paraît absolument manquer d'huile médullaire ; elle se forme après sa naissance, et sa proportion va toujours en augmentant, jusqu'à l'entier accroissement. Quel fluide remplace celui-ci dans les premières années? D'abord beaucoup de sang; car en général la rougeur du système médullaire est en raison inverse de l'huile qui s'y trouve; mais

les intervalles des cellules paraissent de plus être humides d'un autre fluide qu'on ne connaît pas, et qui s'évapore, comme j'ai dit, lorsqu'on présente au feu l'os d'un fœtus.

ART. II. — SYSTÈME MÉDULLAIRE DU MILIEU DES OS LONGS.

Ce système diffère essentiellement du précédent par sa nature, ses propriétés, ses fonctions, etc. Il occupe le centre des os longs, dont il remplit la grande cavité.

§ I[er]. *Conformation.* — Chacun des organes de l'ensemble desquels il résulte, se présente sous la forme d'une membrane mince tapissant toute la cavité, se repliant sur elle-même un grand nombre de fois, donnant naissance à une foule de prolongements, dont les uns enveloppent les filets déliés du tissu celluleux qui se rencontrent dans cette cavité, les autres passent sans adhérer à aucune portion osseuse, d'un côté de la membrane à l'autre, et dont tous forment des cellules nombreuses où se trouve contenue la moelle. — On peut donc se former de cet organe une idée analogue à celle que nous présente l'organe cellulaire; savoir celle d'un corps spongieux, à cellules communicantes. La place qu'il occupe donne à son ensemble une forme cylindrique. — Il paraît qu'aux deux extrémités du canal, les cellules ou membranes ne s'ouvrent point dans celles du tissu celluleux, et que le suc médullaire du système précédent ne communique nullement avec la moelle de celui-ci. En effet, la ligne de démarcation qui les sépare est sensible ; ils ne se confondent point d'une manière graduelle. L'air injecté d'un côté du cylindre médullaire, ne pénètre qu'avec peine et en déchirant les membranes, dans le tissu celluleux de l'extrémité opposée de l'os : cependant malgré ces considérations, j'avoue que la question n'est point exactement résolue. Les transsudations cadavériques sont nulles pour la décider, à cause de la perméabilité que nos parties acquièrent après la mort.

§ II. *Organisation.* — La texture de la membrane médullaire est très-peu connue, parce que son extrême ténuité la dérobe à nos recherches ; car ce n'est que dans les os des rachitiques que son augmentation morbifique en épaisseur m'a permis d'en poursuivre exactement le trajet. Elle a l'apparence du tissu cellulaire ; cependant ses propriétés, et par là même sa nature, sont très différentes de celles de ce tissu : elle ne peut se rapporter à aucune des trois classes des membranes séreuses, fibreuses et muqueuses. Quelques-uns ont prétendu qu'elle était une expansion du périoste, qui s'insinue par les trous nombreux dont l'os est percé, et pénètre dans la cavité médullaire; mais le moindre parallèle établi entre ces membranes, suffit pour faire voir qu'essentiellement différentes par leurs fonctions, leurs forces vitales, etc., elles ne peuvent avoir la même texture. Un vaisseau principal pénètre la membrane médullaire; c'est l'artère qui entre par le trou unique, mais très marqué, qui se voit sur le corps des os longs : les deux branches de cette artère, et celles de la veine correspondante, se ramifient en sens opposé sur le cylindre médullaire, et par l'innombrable quantité de leurs rameaux, lui donnent une couleur rougeâtre très marquée et qui disparaît avec l'âge. Les extrémités empruntent leurs vaisseaux de ceux du tissu celluleux voisin. On ne peut y suivre aucun nerf. Telle est quelquefois l'abondance des fluides qui pénètrent cette membrane, et son extrême ténuité, qu'on dirait vraiment qu'elle n'existe pas. Pour vous convaincre de son existence, exposez le cylindre qu'elle forme à l'action très-intense du calorique : elle se resserre, se racornit aussitôt comme tous les solides, et devient ainsi plus apparente.

§ III. *Propriétés.* — Les propriétés du tissu sont très-caractérisées dans l'organe médullaire. 1° Le spina-ventosa où cet organe se distend d'une manière très-sensible avec le corps de l'os, prouve son extensibilité. 2° La contractilité de tissu est caractérisée par le retour des cellules sur elles-mêmes, après l'amputation de la partie moyenne d'un os long; retour qui empêche l'écoulement de la moelle, qui sans cela serait inévitable, à cause de la communication de ces cellules. Il est probable que la contractilité organique insensible, dont l'exercice est déterminé alors par le contact de l'air sur cette membrane qui se crispe sous son irritation, influe aussi sur ce phénomène : car ce mode de contractilité, ainsi que la sensibilité correspondante, est évidemment le partage de cette membrane. — La sensibilité animale y est développée d'une manière exquise dans l'état naturel : les douleurs les plus aiguës sont le résultat de l'action que la scie exerce

sur elle dans l'amputation, de l'introduction d'un stylet, de l'injection d'un fluide irritant dans la cavité médullaire, ou de tout autre moyen qui l'excite très vivement. Je ne parle pas des douleurs osseuses dans le spina-ventosa, la vérole, etc. : comme la membrane n'est point alors dans son état naturel, on ne peut en tirer des conséquences pour juger du mode des forces vitales dont elle est naturellement douée. J'ai observé que sa sensibilité est d'autant plus marquée, qu'on approche davantage du centre précis de l'os avec le stylet qu'on y pousse dans les animaux vivants. A l'extrémité du canal médullaire, cette sensibilité est peu marquée; au milieu, la section de l'os est extrêmement douloureuse. D'où dépend cette inégalité de force sensitive, ce décroissement du centre aux extrémités? Je l'ignore. La contractilité animale et la contractilité organique sensible sont manifestement étrangères au système médullaire. — Il est évident, d'après cet exposé des forces vitales qui animent ce système, que la vie y est beaucoup plus active que dans le système osseux, que les phénomènes vitaux doivent y être par conséquent plus rapides, s'écarter de cette marche chronique qui caractérise toutes les maladies des os, répondre avec plus de promptitude aux excitations sympathiques des autres organes. Je suis persuadé que beaucoup de douleurs vagues qu'on rapporte ordinairement aux os dans les maladies, ont plutôt leur siége dans le système médullaire, dans celui du milieu des os longs surtout : remarquez en effet que la plupart de ces douleurs sont fixées au milieu des membres, qu'elles existent vraiment dans le sens de ce système. Le système médullaire des extrémités des os longs, des os plats et courts, jouit certainement aussi de plus d'énergie vitale que le tissu osseux lui-même; l'inflammation y est plus facile à se développer; ses effets sont plus prompts à se manifester. Qui ne sait que la carie est d'autant plus rapide, que plus de tissu celluleux existe dans les os? Ce n'est pas ce tissu qui, par sa nature, influe sur ce phénomène, mais c'est que plus il est abondant, plus le système médullaire y prédomine : or comme celui-ci participe à toutes ses affections, il leur imprime une rapidité qu'elles n'ont point dans le tissu compacte où il n'existe pas.

§ IV. *Développement.* — Cette membrane existe dans l'état cartilagineux de la partie moyenne des os longs; mais alors elle sert de parenchyme nutritif à la gélatine qui s'y exhale, et qui, accumulée en très-grande quantité dans ses cellules, rend l'os homogène en apparence, et empêche de la distinguer. Quand l'ossification se fait, cette substance est absorbée; la cavité médullaire se forme; la membrane médullaire reste à nu; le sang pénètre dans ses vaisseaux, jusque-là accessibles seulement à des fluides blancs, parce que son mode de sensibilité organique change. Au lieu de recevoir de la gélatine dans ses cellules, c'est la moelle ou un autre fluide qu'elle y admet, phénomène également dépendant de ce changement de sensibilité organique. De là une forme extérieure toute nouvelle, un organe nouveau formé en apparence, tandis qu'en réalité ce n'est pas l'organe qui change, mais le fluide qui s'y sépare. Le même phénomène s'observe à peu près dans la formation du cal, où la portion de membrane médullaire correspondant à la fracture est d'abord cartilagineuse, puis osseuse, et redevient enfin ce qu'elle était primitivement. — Cependant l'exhalation de la moelle ne commence pas dès que le sang aborde dans le canal médullaire, ou plutôt elle commence bien; mais j'ai trouvé qu'elle est toute différente de ce qu'elle sera chez l'adulte. La proportion de la substance huileuse y est presque nulle, ainsi que nous l'avons vu dans le suc médullaire. 1° Elle se présente sous un aspect mucilagineux et rougeâtre : pressée entre les doigts, elle n'y laisse point une huile comme chez l'adulte, mais un fluide comme gélatineux. 2° En comparant l'eau qui a servi à l'ébullition de la moelle dans ces deux âges, on ne voit point dans le premier, comme dans le suivant, surnager une foule de gouttelettes huileuses. 3° Exposé à l'action du feu, le milieu d'un os long laisse tomber une infinité de gouttelettes enflammées, d'une teinte bleuâtre, très-agréables à l'œil, et qui sont fournies par la moelle qui brûle après s'être fondue. Rien de semblable ne s'observe dans le fœtus. 4° On sait que le goût de la moelle est bien différent dans les jeunes animaux, dans le veau, par exemple, de ce qu'il est dans les animaux adultes. Elle est fade, peu agréable, peu recherchée dans les premiers. 5° J'ai observé que la moelle des enfants se putréfie avec promptitude, devient verdâtre, puis noirâtre, pour peu que leurs os frais aient été gardés pendant quelque temps

à l'air. L'odeur de cette moelle putréfiée est très-fétide. Conservez, au contraire, pendant un certain temps, des os d'adultes dépouillés, vous observerez que leur moelle rancit, devient d'un jaune foncé comme toutes les graisses qui ont été gardées. En général, l'action de l'air est toute différente sur l'organe médullaire dans le premier âge et dans les suivants. Quel est le fluide que sépare spécialement cet organe dans le fœtus et l'enfant, et qui remplace alors la substance huileuse ? C'est un objet intéressant de recherches. Est-ce que le vulgaire, qui allie l'idée de graisse à celle de moelle, connaît ce phénomène, quand il dit que les enfants n'ont pas encore de moelle dans les os? Cette absence de graisse médullaire dans le fœtus distingue essentiellement la moelle de la graisse ordinaire, qui, à cet âge, est déjà très-abondante.

Fonctions. — Le premier et principal usage de l'organe médullaire est de séparer la moelle de la masse du sang par voie d'exhalation, car elle n'a point de glandes, et de l'y réintroduire ensuite par absorption, dès qu'elle a séjourné pendant un certain temps dans son réservoir. Ce double phénomène est très-analogue à celui qui a lieu pour la graisse: d'où l'on voit que deux ordres de vaisseaux distincts des sanguins entrent de plus dans son tissu; il n'est pas possible cependant de les y démontrer anatomiquement. — L'activité de l'exhalation varie-t-elle suivant l'exercice ou le repos, la chaleur ou le froid, l'embonpoint ou la maigreur ? Nous n'avons sur ce fait aucune expérience précise, quoiqu'on ait fait là-dessus une foule de conjectures. Mais ce que nous savons, c'est que dans la phthisie, l'hydropisie et le marasme, et en général dans tous les états du corps où la débilité générale est portée à l'extrême par la perte lente et graduée des forces, la moelle comme les autres fluides, comme les solides aussi, se dénature, perd ses caractères essentiels, sa consistance, et prend une apparence toute différente, sans que cependant la membrane médullaire éprouve de lésion organique, sans qu'elle s'épaississe. Je n'ai encore observé cette lésion que dans le rachitisme. L'aspect de la moelle dans ces maladies est mucilagineux, gélatineux ; semblable pour ainsi dire à celui qu'elle nous offre dans le fœtus, à la différence près de la rougeur que détermine, dans le premier âge, le grand nombre des vaisseaux sanguins. — La membrane médullaire a un rapport direct avec la nutrition de l'os, rapport qui a été mis en évidence par les belles expériences de Trojat, desquelles il résulte que la destruction de cette membrane entraîne la mort de l'os, qui se nécrose et qui est remplacé par un os nouveau, auquel le périoste sert de parenchyme nutritif. Ces expériences se font ordinairement en sciant un os long à son extrémité, et en introduisant, dans la cavité médullaire, un stylet rougi au feu, qui désorganise tout. Bientôt après le périoste se gonfle, s'enflamme, et devient d'une extrême sensibilité au contact extérieur. Peu à peu cette sensibilité s'émousse, l'inflammation disparaît. Beaucoup de gélatine pénètre les lames internes de cette membrane, qui devient un sac cartilagineux dont l'os est enveloppé. Au bout d'un temps qui varie suivant la classe des animaux soumis à l'expérience, suivant leur âge, leur tempérament, et suivant d'autres causes, le système vasculaire, détruit au-dedans du canal, et replié en totalité sur le périoste, y dépose le phosphate calcaire destiné à l'os. Au cylindre cartilagineux succède alors un cylindre osseux. L'os au-dedans est un corps étranger à la vie, qu'un corps vivant entoure de toutes parts. Il y a donc, dans les ossifications artificielles, trois périodes bien distinctes : 1° gonflement et inflammation du périoste ; 2° état cartilagineux des lames internes de cette membrane ; 3° état osseux. Au reste, ces deux derniers états ne sont point aussi réguliers et distincts, ni aussi faciles à observer que dans l'ossification naturelle. — La membrane médullaire sert-elle indirectement à fournir une partie de la synovie par la transsudation de la moelle à travers l'extrémité des os longs ? La plupart des auteurs l'affirment. On sait aujourd'hui ce qu'il faut penser de ces transsudations mécaniques qu'on observe dans les cadavres, mais qui répugnent aux phénomènes connus de la vitalité ; d'ailleurs l'expérience suivante ne laisse aucun doute sur ce point. J'ai ouvert, sur les côtés, deux os longs d'un des membres postérieurs d'un chien, de manière à y faire parvenir un stylet rougi, qui, ayant été porté à plusieurs reprises, a détruit complètement les deux systèmes médullaires : la nécrose a été le résultat assez prompt de cette expérience, et cependant l'articulation intermédiaire aux deux os nécrosés a continué, comme à l'ordinaire, à recevoir la synovie, circonstance qui ne serait pas arrivée si la transsudation

de la moelle était nécessaire à la production de ce fluide. Qui ne sait, d'un autre côté, que dans les maladies des articulations où la synovie est altérée, viciée, la moelle des os correspondants est presque toujours dans un état d'intégrité parfaite, et que réciproquement, dans les maladies qui attaquent l'organe médullaire, la synovie n'est point altérée dans sa nature comme le fluide que cet organe renferme dans ses cellules?

SYSTÈME CARTILAGINEUX.

Le mot de cartilage est trop vaguement employé. Il désigne, dans l'acception commune, des corps dont l'organisation diffère essentiellement. Certainement, les cartilages du nez et ceux des surfaces articulaires n'ont entre eux qu'une analogie très-indirecte : il faut donc établir, dans ces généralités, une ligne de démarcation. J'ai tâché de le faire en formant deux systèmes de celui-ci : l'un comprend les cartilages proprement dits, l'autre les substances fibro-cartilagineuses, telles que celles qui sont entre les vertèbres, celles du milieu de certaines articulations, etc. Comme celui-ci est un composé des systèmes cartilagineux et fibreux, je n'en traiterai qu'après avoir parlé de ce dernier. — En rétrécissant ainsi le sens du mot cartilage, il nous présente l'idée d'une substance dure, élastique, blanchâtre, ayant une apparence inorganique, quoique son organisation soit très-réelle. On trouve cette substance animale en différentes parties du corps ; elle se rencontre spécialement : 1° aux extrémités articulaires des os mobiles ; 2° aux surfaces articulaires des os immobiles ; 3° dans les parois de certaines cavités qu'elle concourt spécialement à former : tels sont les cartilages de la cloison nasale, des côtes, du larynx, etc. De là trois classes différentes qui présentent des variétés dans leurs formes, dans leur organisation, etc.

ARTICLE Ier. — DES FORMES DU SYSTÈME CARTILAGINEUX.

Les formes cartilagineuses varient suivant la classe à laquelle appartient le cartilage.

§ Ier. *Formes des cartilages des articulations mobiles.* — Dans toute articulation mobile, il y a à chaque extrémité osseuse un cartilage qui encroûte cette extrémité, qui facilite, par sa souplesse, le mouvement des deux os dont la substance trop dure éprouverait, en se frottant, un choc trop fort, qui réfléchit, en se comprimant d'abord et en revenant ensuite sur lui-même, une partie considérable du mouvement devenu par là plus étendu, qui amollit, en cédant un peu, l'effet des violentes secousses qu'éprouvent les membres, et qui rend ainsi ces secousses moins dangereuses. — Le caractère général de conformation intérieure propre à ces cartilages est d'être toujours beaucoup moins épais que larges, d'avoir cependant une épaisseur qui est en raison de leur largeur, en sorte que les cartilages des grandes articulations excèdent deux, trois, quatre fois même, sous ce rapport, ceux des articulations peu étendues, de se mouler sur les formes articulaires, de présenter deux faces et une circonférence. — L'une des faces est adhérente à l'os ; elle y tient d'une manière si intime, que la fracture arrive plutôt en tout autre endroit qu'à celui-ci. Le moyen d'union n'est pas exactement connu ; ce qu'il y a de certain, c'est que le cartilage n'est pas un prolongement, une suite du parenchyme cartilagineux de l'os ; les fibres de ce parenchyme ne sont point continues avec celles des cartilages. Si cela était, en effet, en enlevant à un os long, frais et revêtu de son cartilage, le phosphate calcaire qui le pénètre, on devrait voir cette continuité, l'os et le cartilage ne devraient plus différer : or, j'ai constamment observé dans cette expérience que l'action de l'acide fait détacher le cartilage de dessus l'os, soit par fragments, soit en totalité. On voit les fibres cartilagineuses de l'os privé de sa base saline se terminer manifestement à la surface convexe qu'embrasse le cartilage : il n'y a point eu de solution de continuité. En général, l'aspect du parenchyme cartilagineux, isolé de sa portion calcaire, est tout différent de celui d'un véritable cartilage. Je présume que cette différence tient à la quantité de gélatine, qui est plus grande dans le second que dans le premier. L'action des acides, du nitrique surtout, est le moyen le plus avantageux pour séparer un cartilage de sa tête osseuse ; la macération ne produit ce phénomène qu'à la longue ; dans l'ébullition, comme la gélatine se fond, il est moins apparent. — La surface du cartilage opposée à l'os est intimement unie à la synoviale de l'articulation. Elle en

emprunte le poli qui la distingue; car partout où ces substances ne correspondent point à cette membrane, elles perdent ce caractère, comme on le voit au larynx, aux cartilages costaux, etc. Ici le moyen d'adhérence est un tissu cellulaire extrêmement serré, que la macération ni la dissection ne peuvent enlever par lames. Comme la synoviale est toute formée de ce tissu, il paraît que sur ce cartilage elle n'est qu'un prolongement de celui qui, après avoir concouru à la contexture de cet organe, se condense à sa surface, et s'y organise en membrane. — La circonférence des cartilages qui nous occupent se termine insensiblement sur la surface osseuse : elle y cesse, comme en mourant, à l'endroit où la synoviale abandonne l'os pour se réfléchir. — Les deux cartilages correspondants d'une articulation mobile sont tellement disposés et moulés l'un sur l'autre, que, dans la position moyenne de l'articulation, ils se touchent exactement par tous leurs points : or, on sait que la position moyenne d'une articulation est celle où l'os n'incline pas plus dans un sens que dans un autre, où tous les muscles uniformément contractés et se faisant entre eux une égale résistance, le forcent à s'éloigner également de l'extension et de la flexion, de l'adduction et de l'abduction, etc., etc., et à tenir le milieu précis. C'est cette position qu'affectent les membres lorsque la volonté ne dirige point l'effort musculaire, comme, par exemple, chez le fœtus, dans le sommeil, dans le repos, etc.; c'est elle que déterminent certaines convulsions où tous les muscles d'un membre sont agités avec un effort égal, par l'influx extraordinaire des nerfs, etc. Dans toute autre position, jamais le contact de deux cartilages articulaires ne se fait par tous leurs points; toujours une portion de la surface de chacun pousse avec plus ou moins de force les parties environnant l'articulation, et les distend. La mollesse du tissu cartilagineux rend moins pénible cette pression, dont le sentiment serait douloureux dans les grands mouvements, si les os gardaient leur dureté à l'extrémité du levier qu'ils représentent. — Les formes cartilagineuses qui nous occupent, outre ces caractères communs, en ont de particuliers à chaque genre d'articulations mobiles. 1° Dans le premier genre, la croûte convexe qui recouvre la tête osseuse, présente de l'épaisseur au centre, mais très-peu à la circonférence. Une disposition inverse se remarque à l'encroûtement concave qui reçoit cette tête; souvent même, comme à l'humérus, au fémur, l'épaisseur de cet encroûtement est augmentée à sa circonférence par un bourrelet fibro-cartilagineux. De cette manière, l'effort est supporté inégalement par l'un et l'autre cartilage, dans leurs diverses parties ; mais l'uniformité du contact est assurée. 2° Dans le second genre, qui diffère du premier par l'absence du mouvement de rotation, comme en général une convexité est aussi reçue dans une concavité, la disposition est à peu près la même pour les deux cartilages. Cependant si deux surfaces convexes glissent l'une sur l'autre, comme le condyle de la mâchoire et l'apophyse transverse nous en offrent un exemple, alors le cartilage va toujours en s'amincissant à la circonférence de chacune; mais alors un cartilage inter-articulaire, épais à sa circonférence, mince au milieu, supplée à cette disposition, et établit sur tous les points un contact qui sans lui ne s'exercerait qu'au centre. 3° Dans le troisième genre, la croûte cartilagineuse qui tapisse les saillies et les enfoncements qui se reçoivent réciproquement sur les extrémités des deux os, présente à peu près une épaisseur uniforme, comme on le voit au coude, au genou, etc., en sorte que la pression se répartit également sur toute la surface articulaire. 4° Dans les quatrième et cinquième genres, les encroûtements cartilagineux moulés sur la forme des surfaces osseuses ont aussi une épaisseur à peu près uniforme dans tous leurs points : j'ai trouvé, sur les os d'un adulte, que cette épaisseur est d'une ligne et demie dans les articulations radio-cubitale, atloïdo-axoïdienne, d'une ligne dans les articulations carpiennes, métacarpiennes, etc.

§ II. *Formes des cartilages des articulations immobiles.* — Les cartilages ne se rencontrent que dans deux genres des articulations immobiles, savoir, dans celles à surfaces juxta-posées, et celles à surfaces engrenées. Ils forment dans toutes une couche extrêmement légère, continue aux deux os qui s'articulent ensemble, naissant de leur portion osseuse, comme ceux décrits précédemment, étant de même nature qu'elle, et formant un lien d'autant plus serré qu'on avance plus en âge. — A la tête, ces sortes de cartilages sont très-multipliés ; ceux du crâne ont plus d'épaisseur du côté de sa convexité que du côté de sa concavité : de là la disparition plus prompte des su-

tures dans le dernier que dans le premier sens. — Partout où ils se trouvent, ils concourent à unir des os qui forment des cavités : de là, comme nous l'avons dit, moins de danger pour celles-ci de la part des corps extérieurs, puisque le mouvement perdu alors en partie dans leur tissu mou produit un effet bien moindre que si la cavité était d'une seule pièce osseuse. — Il paraît que ces cartilages ont beaucoup plus d'affinité avec le phosphate de chaux que ceux des articulations mobiles qui s'ossifient rarement, tandis qu'à un âge avancé ceux-ci deviennent toujours osseux, comme le crâne nous en fournit surtout des exemples. Je remarque cependant que les cartilages des surfaces engrenées ont plus de tendance à l'ossification que ceux des surfaces juxtaposées. Au moins est-il plus commun de voir les pariétaux soudés entre eux avec l'occipital, le coronal, que de voir la réunion des maxillaires, des os palatins, etc.

§ III. *Formes des cartilages des cavités.* — Les cartilages des cavités affectent deux formes différentes, suivant les parties qu'ils concourent à former. Ils sont, 1° longs comme aux côtes, 2° plats comme au larynx, à la cloison nasale, etc. — Tous sont tapissés à l'extérieur d'une membrane fibreuse identique au périoste, et à laquelle s'implantent différents muscles. Pour bien voir cette membrane, il faut faire macérer pendant un jour ou deux le cartilage : elle blanchit alors sensiblement, devient par là très-manifeste dans son épaisseur, dans la direction de ses fibres, etc. Les cartilages des cavités ne présentent point les trous nombreux qu'on remarque sur les os, parce que les vaisseaux sanguins ne les pénètrent point. Peu d'éminences s'y observent; des enfoncements s'y trouvent rarement creusés. Au reste, on ne peut guère considérer leurs formes d'une manière générale, parce que, destinés chacun à des usages très-différents, ils ont entre eux peu d'analogie de conformation.

ARTICLE II. — ORGANISATION DU SYSTÈME CARTILAGINEUX.

A voir un cartilage dans son intérieur, il est difficile d'y reconnaître une texture organique ; elle y est très-réelle cependant, et se compose d'un tissu propre et de tissus communs.

§ Ier. *Tissu propre au système cartilagineux.* — Le tissu cartilagineux propre présente un entrelacement de fibres tellement serrées, qu'il paraît au premier aspect absolument homogène, et formé d'un amas de gélatine, sans ordre et sans direction particulière. Cependant, avec un peu d'attention, on distingue des fibres longitudinales, que d'autres transversales et obliques coupent en sens inverse. — Ces fibres sont plus apparentes dans les cartilages des extrémités osseuses mobiles, que dans les autres. Elles ont infiniment moins de souplesse que les fibres des substances fibro-cartilagineuses : aussi celles-ci plient-elles sans se rompre, tandis que les premières cassent dès qu'on veut les courber un peu fortement ; l'endroit de la rupture est net, avec un peu d'inégalités. — Le tissu cartilagineux est remarquable par une foule de caractères qui le distinguent des autres. Après le tissu osseux, aucun ne résiste autant à la putréfaction, à la macération. Au milieu d'un cadavre tout putréfié, on trouve ce tissu presque intact, conservant son apparence, sa texture, souvent même sa blancheur naturelle. Les membres gangrenés nous offrent fréquemment sur le vivant une semblable disposition. J'ai conservé pendant très-long-temps dans l'eau des substances cartilagineuses qui n'y ont nullement été altérées, excepté un peu dans leur couleur, comme je le dirai. Il faudrait peut-être plus d'un an pour les réduire à cette pulpe mollasse, muqueuse, fluente, où la macération amène la plupart des organes. — Le tissu cartilagineux se crispe sous l'action très-concentrée du calorique comme tous les autres tissus ; cependant ce phénomène n'est point apparent sur le thyroïde à cause de son épaisseur, sur les cartilages qui encroûtent les os à cause de leur adhérence à ces os. Mais si on coupe l'un par lames minces, si on détache aussi les autres par tranches, et qu'on les plonge dans l'eau bouillante, ils reviennent tout de suite et avec force sur eux-mêmes. — Exposé à la dessication, le tissu cartilagineux devient jaunâtre, prend une demi-transparence analogue à celle des tendons, des ligaments desséchés ; il devient dur, se resserre, diminue de volume, perd son élasticité à mesure qu'il se durcit. — L'ébullition lui donne aussi d'abord une couleur jaunâtre, puis sur les extrémités articulaires elle le fait gercer, fendre en différents endroits, et enlever par plaques qu'elle ramollit, et qu'elle fond enfin presque complètement, à un petit résidu

près, qui ne paraît pas gélatineux. Le ramollissement du tissu cartilagineux dans l'eau bouillante le rend beaucoup plus propre, qu'il ne l'est naturellement, à être dissous par les sucs digestifs. Avalés crus, les cartilages resteraient longtemps dans l'estomac, tandis u'ils sont digérés très-promptement étant cuits ; c'est là un des grands avantages de la coction des viandes. Dans différentes expériences faites sur la digestion, j'ai trouvé des portions de cartilages encore intactes dans l'estomac des chiens, tandis que déjà les chairs étaient réduites en pulpe. — Dans certains cas, le tissu cartilagineux s'altère singulièrement. Dans les maladies de l'articulation de la hanche, il prend un aspect tout différent ; c'est une substance molle, comme lardacée, à vaisseaux très-distincts, à fibres quelquefois très-sensibles, présentant un volume double, quadruple même du naturel, et remplissant la cavité cotyloïde.—Alors j'ai observé qu'ils ne jaunissent point, ne se fondent point par l'ébullition, ne sont plus gélatineux par conséquent. Dans les mêmes maladies, j'ai trouvé le tissu cartilagineux, sur le fémur et sur l'os iliaque, non seulement ossifié, mais changé en une substance exactement analogue à l'ivoire : je conserve deux pièces analogues.—Lorsque les cartilages deviennent osseux, il se développe dans leur milieu un tissu analogue au tissu celluleux des os, où les fibres entrecroisées laissent entre elles des espaces très-distincts, et où se dépose même une espèce de suc médullaire. Cette observation est surtout applicable à ceux des cavités, du larynx, de la poitrine, etc.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système cartilagineux.*—Il y a du tissu cellulaire dans les cartilages, quoique le défaut d'interstice entre leurs fibres le rende très-difficile à distinguer dans l'état ordinaire : en effet le développement des bourgeons charnus sur les plaies qui les intéressent, l'ébullition qui, après avoir enlevé la gélatine, laisse un résidu membraneux et celluleux, prouvent assez l'existence de ce tissu, qu'on voit d'ailleurs d'une manière très-manifeste dans certains états pathologiques, où la gélatine, moins abondamment séparée dans les cartilages, cesse de leur donner la dureté qui leur est habituelle, et y laisse un tissu mou, souvent comme spongieux. — On ne distingue point de vaisseaux sanguins. Le système exhalant n'y charrie que des sucs blancs ; mais comme ce système est continu aux artères des parties voisines, dès que la sensibilité organique y est exaltée par les irritants maladifs, et qu'ainsi il se trouve en rapport avec les globules rouges du sang, ses globules y passent avec facilité, et de là la rougeur que prennent alors les cartilages, comme on le voit dans leur inflammation, dans leurs plaies, etc. C'est ce même phénomène qu'on observe sur la conjonctive enflammée, etc. Quand la cause irritante a cessé, la sensibilité reprend son type naturel, les globules rouges deviennent par là même hétérogènes au cartilage qui reprend sa blancheur. — On ignore la nature des fluides blancs qui circulent ordinairement dans le système vasculaire des cartilages. Ces fluides sont très-susceptibles de devenir le véhicule de la bile, ou au moins de la substance colorante, lorsqu'elle se répand dans l'économie animale par la jaunisse. On observe presque constamment que, dans cette maladie, les cartilages sont colorés en jaune comme toutes les autres parties ; la coloration est plus manifeste à leur surface que dans leur tissu, où elle est cependant très-réelle. En ouvrant une articulation mobile, l'aspect bilieux y est communément aussi marqué que sur la peau. Au reste, toutes les parties qui, comme eux, ne reçoivent que peu ou même point de globules rouges dans l'état ordinaire, se trouvent aussi très-manifestement colorées. Les tendons, la conjonctive, la membrane interne des artères, etc., en offrent des exemples. J'ai remarqué dans deux sujets dont les cartilages thyroïdes étaient ossifiés au milieu, que le jaune était beaucoup plus vif dans la portion osseuse que dans la portion cartilagineuse. Je ne sache pas qu'on ait jamais suivi de nerfs dans les cartilages.

ARTICLE III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME CARTILAGINEUX.

§ Ier. *Propriétés physiques.*—L'élasticité est une propriété généralement répandue dans tous les corps organiques et inorganiques. Parmi les premiers, il paraît que les végétaux en sont doués dans un plus grand nombre de leurs organes, que les animaux, dont presque toutes les parties sont molles, et dont quelques-unes seulement reviennent sur elles-mêmes

après avoir été ployées ou comprimées. Parmi celles-ci, les cartilages tiennent un des premiers rangs chez l'homme. Leur élasticité est extrêmement prononcée, surtout dans l'âge adulte, où leur consistance est moyenne entre la mollesse qui les caractérise dans l'enfance, et la dureté qui est leur apanage dans les vieillards. Ces deux dernières propriétés ne sont en effet guère favorables à la force élastique.—Si on enfonce dans un cartilage une lame de scalpel, les bords de la division réagissent sur elle, et l'expulsent. Pressée contre un corps résistant, l'extrémité cartilagineuse d'un os long s'applatit, et reprend sa forme dès que la compression cesse. Coupé longitudinalement dans l'opération de la bronchotomie, le thyroïde se rapproche subitement dans ses deux parties divisées. La section de l'anneau cricoïdien offre le même phénomène. Enfoncés du côté de l'abdomen, les cartilages des dernières côtes reviennent d'eux-mêmes en dehors, etc., etc. Tous ces phénomènes sont un résultat manifeste de la force élastique. Aussi la nature a-t-elle placé les cartilages partout où, pour produire ses phénomènes, elle a besoin d'associer cette force physique aux forces vitales, comme au larynx, à la cloison nasale pour éprouver une sorte de vibration dans le passage de l'air, à l'extrémité des côtes pour être le siége d'une espèce de torsion nécessaire à la respiration mécanique, aux extrémités articulaires pour amortir les coups, etc.... —Il paraît que l'activité vitale rend plus énergique cette propriété qui reste cependant extrêmement apparente après la mort. Je présume que les cartilages la doivent à la grande quantité de gélatine qu'ils contiennent. 1° On sait que cette substance en jouit à un haut degré, comme le prouvent le tremblement des gelées qui se prennent par le froid, l'examen des différentes colles animales, etc. 2° Si par l'ébullition on enlève cette substance aux cartilages, le parenchyme nutritif reste flasque et mou. 3° A mesure que dans nos organes la gélatine diminue, l'élasticité y est moindre, comme on le voit en examinant le décroissement de cette propriété des cartilages où elle prédomine, aux organes fibro-cartilagineux où elle est en plus petite proportion, aux corps fibreux où elle est moindre. Il faut avouer cependant que beaucoup de corps très-gélatineux par leur nature, offrent des traces peu sensibles d'élasticité : la peau en est un exemple; les tendons offrent aussi cette disposition. Comment la même substance peut-elle, suivant qu'elle est diversement travaillée par les lois organiques, être le siége de propriétés toutes différentes?

§ II. *Propriétés de tissu.* — Les cartilages sont peut-être de tous les organes ceux où l'extensibilité et la contractilité de tissu sont le moins développées. On les voit rarement se distendre, s'alonger; ils rompent plutôt. Les maladies ne nous offrent point dans le larynx ces dilatations si communes aux autres cavités, même osseuses. Loin de s'écarter, comme dans la peau, dans un muscle, etc., les bords de leur section se rapprochent, ainsi que nous l'avons vu, par l'effet de l'élasticité : on dirait que cette dernière propriété y a été accumulée aux dépens de celles de tissu.

§ III. *Propriétés vitales.* — Les propriétés vitales y sont aussi assez obscures. Jamais de sensibilité animale dans l'état naturel; ce n'est que lorsque l'inflammation ou une autre cause exalte la sensibilité organique, sensibilité que supposent nécessairement les fonctions qui s'y exercent; ce n'est, dis-je, qu'alors que le cerveau perçoit douloureusement les irritations diverses dont ces organes sont le siége. Ceci devient manifeste, surtout par les corps étrangers formés dans les articulations, lesquelles souffrent de leur présence ou y sont insensibles, suivant que par leur position ils irritent ou n'irritent pas les extrémités cartilagineuses. Point de contractilité animale ni organique sensible dans les cartilages; l'organique insensible ou tonicité y existe seule; encore y est-elle à un degré assez obscur. — Les sympathies sont obscures, presque nulles dans le système cartilagineux. Je ne sache pas que dans les affections aiguës des diverses organes, on observe des phénomènes sympathiques de sensibilité ou de contractilité dans ceux-ci. Ils restent tranquilles au milieu du trouble général qui affecte les autres systèmes dans ces sortes de maladies. Dans les affections chroniques même, ils éprouvent peu d'altération : par exemple, examinez comparativement le cadavre d'un homme péri d'une mort violente qui a laissé ses organes intacts, et celui d'un phthisique, d'un hydropique, d'un cancéreux, etc., vous verrez entre presque tous les or-

ganes de l'un et de l'autre une différence frappante ; l'aspect des muscles, des surfaces muqueuses et séreuses, des vaisseaux, des nerfs, etc., est entièrement changé par l'altération lente qu'ils ont éprouvée dans le second : eh bien ! au milieu de ces altérations, les cartilages n'en ont presque pas subi ; leur aspect est presque le même que dans l'état naturel.

Caractère des propriétés vitales. — D'après ce qui vient d'être dit, on conçoit que la vie cartilagineuse doit être très-peu active, que tous les phénomènes maladifs doivent être caractérisés dans ces organes par une lenteur particulière, que l'inflammation, par exemple, doit y affecter toujours, comme dans les os, une marche chronique ; c'est ce que l'expérience suivante rend très-évident. Mettez un cartilage à découvert, faites-y une solution de continuité, et établissez ensuite un contact entre lui et une portion d'un muscle, de la peau, etc., aussi intéressés à leur surface : la réunion ne s'opérera pas, ou du moins elle n'aura lieu qu'au bout d'un temps très-long. Pourquoi ? parce que la vie du muscle ou de la peau étant beaucoup plus active que celle des cartilages, l'inflammation des premiers organes sera bien plus rapide que celle des seconds, que par conséquent la première période inflammatoire des uns correspondra à la dernière des autres. Or, la réunion est d'autant plus facile, que les périodes inflammatoires se correspondent plus exactement dans les deux parties divisées et en contact. Voilà pourquoi deux parties du même organe se réunissent bien plus facilement que deux surfaces appartenant à des organes différents. Voilà pourquoi plus la vie des deux organes a d'analogie, moins leur réunion offre de difficultés ; pourquoi les difficultés croissent à mesure que les différences de la vie deviennent plus marquées. Deux surfaces osseuses en contact restent trente à quarante jours à se réunir ; les deux bords d'une division cutanée offrent le même phénomène accompli en deux ou trois jours. Si vous voulez rendre continus deux organes aussi disparates par leur mode de cicatrisation, en les mettant en contact, vous ne réussirez jamais que lentement. Recouvrez avec la peau l'extrémité osseuse du moignon amputé ; déjà celle-ci suppurera que l'os commencera à peine à se ramollir : aussi les bons praticiens ont-ils renoncé à ces prétendues réunions par première intension, si vantées à la suite de l'amputation à lambeaux. Sans doute elles auraient lieu ces réunions si la vie des organes qui entrent dans la composition des lambeaux était la même. Mais avec la diversité de ces organes musculaires, osseux, tendineux, cellulaires, nerveux, etc., il faut un temps toujours assez long pour que toutes leurs vies se mettent pour ainsi dire en équilibre, et que ces organes s'agglutinent à leurs extrémités divisées. J'ai déjà observé que la division des inflammations en aiguës et en chroniques présente à tous les médecins une idée inexacte ; car la durée des phénomènes inflammatoires dans les organes est absolument relative au mode de leur vie. Une inflammation du tissu cellulaire, de la peau, est aiguë quand elle n'est que de quelques jours ; elle est chronique lorsqu'elle passe quarante ou cinquante jours. Eh bien ! dans un cartilage, ce dernier terme peut être celui d'une inflammation aiguë, tandis qu'une durée de plusieurs mois est nécessaire pour qu'elle devienne chronique, comme les maladies articulaires en offrent de si fréquents exemples. — Les fonctions naturelles, comme les affections maladives, se ressentent de cette lenteur des phénomènes vitaux des cartilages. Le mouvement habituel de composition et de décomposition qu'y suppose leur nutrition est très-peu rapide. Il faut longtemps aux substances nutritives pour se combiner avec eux. Je suis persuadé que dans les animaux qui meurent rapidement du charbon, et dont les muscles, les glandes, les membranes, etc., presque tout à coup pénétrés des principes contagieux par le mouvement nutritif de composition, offrent un aliment si funeste ; je suis, dis-je, persuadé que ces principes contagieux n'ayant point encore pénétré les cartilages, ceux-ci pourraient être dirigés sans danger. C'est à la lenteur du mouvement de décomposition qu'il faut attribuer celle de la résolution des engorgements cartilagineux ; car les tumeurs se résolvent par les mêmes lois que nos organes se décomposent, comme elles se forment par les lois qui président à leur composition. — Les cartilages et les organes analogues sont aux autres parties de l'économie, par rapport à leur mode de vitalité, ce que les zoophytes et autres animaux à circulation capillaire seule, sont aux animaux mieux organisés, aux animaux à circulation générale, aux animaux qui ont un cœur à double ventricule. Autant la vie, considérée en gé-

néral dans la série des êtres qu'elle anime, présente de différence dans son activité, autant elle diffère sous le même rapport, examinée en particulier dans les organes de chacun de ces êtres.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME CARTILAGINEUX.

Les systèmes osseux et cartilagineux sont confondus dans l'embryon ; à mesure que le premier se développe, le second se rétrécit : celui-ci a bien manifestement pour base principale la gélatine ; je ne reviendrai pas sur les preuves qui l'ont démontrée dans le système osseux. — J'ai montré, en parlant de ce système, comment le parenchyme cellulaire et vasculaire, existant d'abord seul et constituant l'état muqueux, se pénètre ensuite de cette base, ce qui forme le cartilage. Le mode primitif de formation de ce système d'organes est donc déjà connu. Voyons comment son développement continue.

§ Ier. *État du système cartilagineux dans le premier âge.* — A mesure que l'ossification envahit l'os, que la gélatine s'y porte par conséquent en moindre quantité, il semble qu'elle afflue plus abondamment aux surfaces articulaires ; car les cartilages qui s'y trouvent perdent alors leur mollesse primitive, et prennent une consistance toujours croissante. Cependant bien plus de gélatine disparaît de dedans les os qu'il ne s'en introduit dans les cartilages, en sorte qu'on peut dire que cette substance va toujours en diminuant, proportionnellement aux organes, à mesure qu'on avance en âge. On sait que ce sont spécialement les parties des jeunes animaux qu'on choisit pour faire les colles, les gelées, etc. Les cartilages articulaires à cette époque présentent un phénomène que j'ai fréquemment constaté dans mes expériences : quand on les met macérer dans l'eau pendant deux ou trois jours, ils prennent une couleur rouge extrêmement marquée. Cette couleur ne pénètre pas profondément ; mais si on coupe en plusieurs endroits le cartilage de manière à mettre aussi son intérieur en contact avec le fluide, il rougit en totalité. Les cartilages d'ossification présentent le même phénomène, qui devient moins sensible à mesure qu'on avance en âge, en sorte que, chez la plupart des adultes, les cartilages conservent leur couleur blanche par la macération ; chez quelques-uns cependant ils prennent encore une teinte rosée, qui du reste est toujours infiniment moins vive que dans le fœtus. D'où naît ce phénomène ? L'eau donne-t-elle au cartilage la cause de sa coloration ? ou lui enlève-t-elle, par dissolution, certaines substances qui empêchaient cette coloration de se développer? Quoi qu'il en soit, aucun des organes de l'articulation ne rougit ainsi ; tous, au contraire, la synoviale, les ligaments, etc., deviennent plus blancs. — Il n'y a ordinairement aucune démarcation sensible entre le cartilage qui doit devenir os et celui qui doit rester tel ; quelquefois cependant, d'un côté, on remarque une couleur plus terne à l'extrémité des os, tandis que, d'un autre côté, jamais on n'y découvre les stries rougeâtres qu'il est si fréquent de voir irrégulièrement disséminées dans les cartilages d'ossification. — Tant que l'ossification dure, il y a entre le cartilage et la portion osseuse déjà formée une couche vasculaire très-sensible, et il est extrêmement facile de séparer ces deux portions, qu'une très-faible adhérence unit l'une à l'autre. On remarque aussi sur la surface de chacune, lorsqu'elles sont isolées, diverses inégalités, des saillies et des enfoncements qui se reçoivent réciproquement. C'est le défaut d'adhérence des deux portions osseuse et cartilagineuse, avant la complète ossification, qui a sans doute donné lieu à tout ce qu'on a écrit sur le décollement des épiphyses, décollement que les observations des chirurgiens de nos jours ont rarement constaté.—A mesure que la substance calcaire arrive aux extrémités de l'os, les vaisseaux disparaissent peu à peu, et les adhérences vont en croissant. Enfin, l'ossification étant achevée, d'un côté il n'y a plus de réseau vasculaire sensible entre le cartilage et l'os ; d'un autre côté leur union est telle, que toute rupture est presque impossible entre eux. Ces deux caractères distinguent spécialement le rapport du cartilage d'ossification avec l'os, d'avec le rapport du cartilage réel avec le même os. J'ai remarqué aussi que presque toujours au-dessus de son union avec la portion osseuse, le cartilage d'ossification présente une blancheur moindre, une teinte plus foncée, qui s'étend, l'espace de deux ou trois lignes, et dont la différence est souvent très-marquée ; c'est le prélude de l'abord du sang. Cette disposition est étrangère au cartilage d'encroûtement chez l'adulte. — On attribue communé-

ment aux mouvements articulaires, le défaut d'ossification des cartilages des articulations mobiles ; mais je crois que cela dépend uniquement des lois de la nutrition osseuse. La nature borne là l'exhalation du phosphate calcaire, comme elle borne à l'origine d'un tendon l'exhalation de la fibrine du muscle qui lui correspond : c'est parce que le mode de sensibilité organique change, et que les vaisseaux du cartilage ne sont plus en rapport ni avec la partie rouge du sang, ni avec la substance calcaire. En effet, en supposant vraie l'hypothèse précédente, pourquoi les cartilages des articulatious immobiles existent-ils? Pourquoi le mouvement qui favorise ailleurs les exhalations et les sécrétions empêcherait-il ici les premières? Pourquoi les ossifications contre nature se font-elles dans les parties les plus mobiles, comme les artères nous en fournissent un exemple? Pourquoi, dans plusieurs ankiloses où les surfaces articulaires s'unissent et où le mouvement se perd, les cartilages ne disparaissent-ils pas? — Les cartilages des cavités ont un mode d'origine, de développement et de nutrition, parfaitement analogue à celui des cartilages articulaires. J'observe que leur tissu diffère, ainsi que le tissu de ceux-ci, de celui des cartilages d'ossification, en ce que ces derniers sont parcourus par diverses lignes grisâtres, qu'ils ne présentent point. Lorsqu'on coupe les cartilages d'ossification dans un sens quelconque, leurs surfaces divisées offrent différents petits points qui sont les extrémités coupées dans ces lignes, lesquelles paraissent être des vaisseaux qui, sans charrier encore du sang, contiennent cependant un fluide plus foncé que le tissu cartilagineux.

§ II. *État du système cartilagineux dans les âges suivants.* — A mesure qu'on avance en âge, les cartilages deviennent plus durs, plus forts, moins élastiques. La gélatine qui les nourrit prend un caractère particulier ; car on sait que les colles tirées des jeunes animaux diffèrent essentiellement de celles que fournissent les vieux. Les cuisiniers savent très-bien faire la différence d'un pied de veau et d'un pied de bœuf pour les gelées qui entrent dans leurs assaisonnements. Cette différence dans la substance qui compose essentiellement les cartilages, et qui est sans doute leur matière nutritive, indique manifestement qu'elle ne reste pas toujours dans ces organes, mais qu'elle y est habituellement exhalée et absorbée, comme le phosphate calcaire dans les os, la fibrine dans les muscles, etc., etc. — Dans les dernières années de la vie, l'ossification s'empare de tous les cartilages ; mais elle commence d'une manière inverse dans ceux des cavités et dans ceux des articulations. Dans les premiers, c'est par le centre ; dans les seconds, c'est par leur surface qui correspond à l'os qu'elle se fait d'abord : en général, elle est beaucoup plus tardive dans ceux-ci ; et parmi eux, elle est plus tardive dans les articulations mobiles que dans les immobiles. — Les cartilages du larynx et des côtes sont osseux dans leur centre dès l'âge de trente-six à quarante ans, et même bien avant : ils le deviennent ensuite de plus en plus ; c'est ce qui rend la section du thyroïde très-difficile dans les derniers temps de la vie. Dans le grand nombre d'opérations que j'ai fait manœuvrer aux élèves, j'ai toujours eu occasion de me convaincre qu'au-delà de soixante ans le bistouri à trempe ordinaire est presque toujours insuffisant pour cette section ; il faudrait une trempe beaucoup plus forte. C'est l'ossification des cartilages costaux qui fait que les vieillards ne sont plus susceptibles de ces grands efforts d'inspiration si communs aux jeunes gens ; chez eux le diaphragme agit spécialement. J'attribue aussi à cette ossification précoce des cartilages des cavités, ossification qu'accompagne toujours le développement du système vasculaire, la fréquence bien plus grande de la carie dans ces sortes de cartilages que dans tous les autres. Je ne sais pourquoi au larynx les arythénoïdes sont les plus exposés à cette affection ; mais dans les ouvertures de cadavres, c'est un fait constant : toutes les phthisies laryngées avec carie que j'ai observées sur le cadavre me l'ont présenté.

§ III. *Développement accidentel du système cartilagineux.* — Le système cartilagineux, comme le système osseux, se développe souvent dans les organes auxquels il est naturellement étranger. Mais il y a cette différence que ce phénomène paraît être un effet de l'âge pour le premier, au lieu qu'il n'est jamais, pour le second, qu'un effet maladif. Rien de plus commun que de trouver des noyaux cartilagineux dans les tumeurs squirreuses, cancéreuses, etc., au milieu de ces productions morbifiques si fréquentes où nos parties prennent un as-

pect lardacé dans le poumon, dans le foie engorgés, etc. Je ne sais pourquoi la membrane propre de la rate a une tendance extrême à s'encroûter de gélatine : c'est peut-être de tous les organes celui où les cartilages accidentels sont le plus fréquents. Ordinairement c'est par plaques irrégulières que le développement cartilagineux s'y manifeste ; quelquefois il envahit toute la membrane, qui présente alors une surface convexe analogue aux surfaces convexes des articulations mobiles, et que le péritoine revêt, comme celles-ci sont recouvertes par la synoviale. La rate ainsi cartilagineuse au dehors peut-elle se prêter aux changements de volume qu'elle éprouve souvent? Je l'ignore. — On connaît les productions cartilagineuses mobiles et souvent libres dans les articulations. Viennent-elles de l'ossification d'une portion de la synoviale? Je le présume ; car souvent on les a vues tenir au cartilage par des expansions membraneuses. J'ai observé l'an passé, sur un cadavre, la portion de synoviale allant du paquet graisseux qui est derrière la rotule, à l'enfoncement qui sépare les condyles du fémur, presque toute cartilagineuse. Si, pendant la vie, elle se fût détachée par l'effet des mouvements, cela aurait formé un de ces cartilages mobiles et libres. Au reste, comme je n'ai que ce fait qui me soit propre sur ce point, je ne puis qu'offrir des conjectures, d'autant plus qu'on sait que la synoviale et les membranes séreuses sont de même nature, et que cependant ces dernières ne deviennent presque jamais cartilagineuses. — Au reste, ces sortes de productions suivent absolument la marche ordinaire de l'ossification. D'abord cartilagineuses et sans vaisseaux sanguins, elles présentent bientôt, pour peu qu'elles soient anciennes, un centre rouge, puis osseux, qui s'étend du centre à la circonférence, et qui finit quelquefois par envahir tout le cartilage, en sorte que ce sont de véritables os. Cette dernière circonstance est cependant assez rare. L'état où on a trouvé le plus communément ces productions est celui où elles sont osseuses au milieu, et cartilagineuses à la circonférence. J'en ai rencontré une dans l'articulation du pisiforme avec le pyramidal, qui avait le volume de la tête d'une grosse épingle, et qui, dans toute son épaisseur, était plus dure que l'ivoire.

SYSTÈME FIBREUX.

Les organes fibreux n'ont point été considérés par les anatomistes d'une manière générale; personne n'en a encore fait de système. Isolément décrits parmi les parties où ils se trouvent, ils ne peuvent offrir, dans l'état actuel de la science, aucune de ces vues grandes et si utiles à la pratique de la médecine, qui nous montrent chaque appareil organique résultant de la combinaison de différents systèmes dont nous retrouvons les analogues dans les autres appareils ; en sorte que, quoique très-différents par rapport à leurs fonctions, ces appareils sont cependant sujets aux mêmes maladies, parce que des systèmes semblables entrent dans leur structure. — J'ai présenté, il y a deux ans, sur les membranes fibreuses, divers aperçus généraux qui ont ouvert la voie; mais ces membranes ne sont qu'une division du système fibreux, qu'il faut ici considérer plus en grand.

ART. Ier. — DES FORMES ET DIVISIONS DU SYSTÈME FIBREUX.

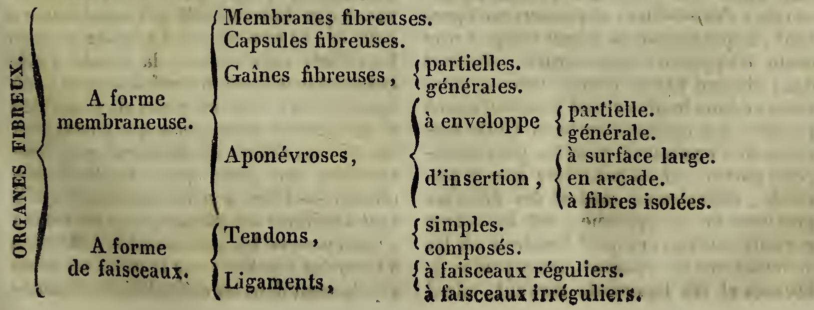
Quoique tous les organes fibreux aient une nature absolument identique, quoique la même fibre entre dans la composition de tous, cependant les formes qu'ils affectent sont extrêmement variables : c'est même cette variété de formes, jointe à celle de leur position et de leurs fonctions, qui les a fait différemment dénommer, qui les a fait désigner sous les noms de tendons, d'aponévroses, de ligaments, etc. ; car il n'y a point ici de dénomination générale pour tout le système, de mot qui réponde par exemple à ceux de muscle, de nerfs, etc., lesquels, dans les systèmes musculaire nerveux, etc., donnent l'idée de l'organisation, quelle que soit la forme de l'organe. Je ne créerai point ce mot, on m'entendra facilement sans lui. — Toutes les formes fibreuses peuvent se rapporter à deux générales ; l'une est la membraneuse, l'autre est celle en faisceaux. L'organe est large et mince dans la première ; il est allongé et plus épais dans la seconde. Ainsi les muscles, les nerfs, les os eux-mêmes, présentent-ils alternativement cette disposition dans leur conformation, comme on le voit dans la rétine comparée aux nerfs en cordon, dans les couches musculeuses de l'estomac, des intestins, comparées aux muscles locomoteurs, dans les os du

crâne comparés à ceux des membres.

§ Ier. — *Des organes fibreux à forme membraneuse.* — Les organes fibreux disposés en membranes sont, 1° les membranes fibreuses proprement dites; 2° les capsules fibreuses; 3° les gaînes tendineuses; 4° les aponévroses. — 1° Les membranes fibreuses comprennent le périoste, la dure-mère, la sclérotique, l'albuginée, les membranes propres du rein, de la rate, etc., etc. Elles sont en général destinées à former l'enveloppe de certains organes, dans la texture desquels elles entrent. — 2° Les capsules fibreuses, très-distinctes, comme nous le verrons, des surfaces synoviales, sont des espèces de sacs cylindriques qui se trouvent autour de certaines articulations, spécialement à celles de l'humérus et du fémur, dont elles assurent les rapports avec l'omoplate et l'iliaque, en embrassant l'une et l'autre surface de l'articulation par leurs deux extrémités. — 3° Les gaînes fibreuses sont destinées à assujétir les tendons à leur passage sur les os, dans les endroits de leur réflexion, partout en général où, par la contraction musculaire, ils pourraient éprouver une déviation, et par là ne transmettre qu'avec difficulté aux os, le mouvement qu'ils reçoivent des muscles. On peut les diviser en deux espèces : les unes en effet reçoivent et transmettent les tendons réunis de plusieurs muscles, comme celles qu'on observe au poignet, au coude-pied, etc.; d'autres, comme celles des doigts, sont destinées à un tendon isolé, ou à deux seulement. — 4° Les aponévroses sont des espèces de toiles fibreuses, plus ou moins larges, entrant toujours dans le système locomoteur, et disposées de manière que tantôt elles forment des enveloppes à diverses parties, tantôt elles fournissent aux muscles des points d'insertion. De là les aponévroses d'enveloppe et les aponévroses d'insertion : chacune d'elles se divise en espèces. — Les aponévroses d'enveloppe sont placées tantôt autour d'un muscle, auquel elles forment comme une gaîne générale, ainsi qu'on le voit à la cuisse, à l'avant-bras, etc., tantôt sur certains muscles qu'elles retiennent partiellement dans leurs places respectives, comme celle du petit dentelé postérieur et inférieur, comme l'aponévrose abdominale, comme celle située antérieurement au soléaire, derrière les muscles profonds de la jambe, etc. — Les aponévroses d'insertion sont tantôt à surfaces plus ou moins larges, comme dans les attaches du triceps crural, du droit antérieur, des jumeaux, etc.; tantôt à fibres isolées les unes des autres, et donnant attache par chacune de ces fibres à une fibre charnue, comme à l'insertion supérieure de l'iliaque, du jambier antérieur, etc.; tantôt enfin en forme d'arcades, et alors en même temps qu'elles offrent aux muscles des points d'insertion, elles laissent passer au-dessous d'elles des vaisseaux, comme au diaphragme, au soléaire, etc.

§ II. *Des organes fibreux à forme de faisceaux.* — Les organes fibreux disposés en faisceaux sont, 1° les tendons; 2° les ligaments. — 1° Les tendons se trouvent à l'origine, à l'insertion ou au milieu des muscles. Ils sont ou simples, en forme de cordes allongées, comme aux péroniers, aux jambiers, et à presque tous les muscles, ou composés comme au droit antérieur, aux fléchisseurs, etc. — 2° Les ligaments affermissent les articulations osseuses ou cartilagineuses, autour desquelles ils se trouvent. Ils sont à faisceaux réguliers, comme les ligaments latéraux du coude, du genou, de la mâchoire, etc., ou à faisceaux irréguliers comme ceux du bassin.

§ III. *Tableau du système fibreux.* — On peut, dans le tableau suivant, se présenter sous un simple coup-d'œil, la classification que je viens d'indiquer pour les organes fibreux.



Quoique les nombreux organes qui entrent dans cette classification, appartiennent à des appareils très-différents, quoiqu'ils semblent être disséminés çà et là dans l'économie, sans tenir aucunement ensemble, quoique tous paraissent isolés, cependant tous sont presque continus, tous se tiennent ; en sorte qu'on pourrait considérer le système fibreux comme les systèmes vasculaire et nerveux cérébral, c'est-à-dire comme ayant un centre commun d'où partent tous les organes divers qui forment ses divisions. — Ce centre commun du système fibreux me paraît être le périoste, non que je prétende que, comme le cœur ou le cerveau, il exerce des irradiations sur les organes qui en partent, mais parce que l'inspection anatomique nous montre tous les organes fibreux liés étroitement avec lui, et communiquant ensemble par son moyen : les observations suivantes en sont la preuve. — 1° Parmi les membranes fibreuses, celle du corps caverneux s'entrelace avec le périoste au-dessous de l'ischion ; la dure-mère se continue avec lui à travers les trous de la base du crâne ; en s'unissant par la lame qui accompagne le nerf optique avec la sclérotique ; elle joint à lui cette membrane, et leur sert d'intermédiaire. 2° Toutes les capsules fibreuses s'entrelacent en haut et en bas de l'articulation avec le périoste. 3° Partout où existent des gaînes fibreuses, leurs fibres s'entremêlent aux siennes. 4° Toutes les aponévroses, soit d'enveloppe, soit d'insertion, offrent un semblable entrelacement. 5° Partout les tendons, en s'épanouissant, se confondent aussi avec cette membrane. 6° Aux deux extrémités des ligaments elle unit aussi ses fibres aux leurs. Il n'est guère que l'albuginée, le périchondre du larynx, les membranes de la rate et du rein, qui fassent exception à cette règle générale. — Le système fibreux doit donc être conçu d'une manière générale, c'est-à-dire, se prolongeant partout, appartenant en même temps à une foule d'appareils organiques, distinct dans chacun par sa forme, mais se continuant dans le plus grand nombre, ayant partout des communications. Cette manière de l'envisager paraîtra plus naturelle encore, si on considère que le périoste, aboutissant général des diverses portions de ce système, est lui-même partout continu, et qu'à l'endroit où les articulations le séparent, les capsules fibreuses et les ligaments servent, ainsi que nous l'avons dit, à le réunir. — On conçoit, d'après cet usage du périoste par rapport au système fibreux, quel est l'avantage de sa situation sur les os qui lui offrent un appui solide, et par là même aux organes dont il est l'aboutissant.

ART II. — ORGANISATION DU SYSTÈME FIBREUX.

Au milieu des variétés de formes que nous venons d'examiner, l'organisation générale des organes fibreux est toujours à peu près la même. Je vais considérer ici cette organisation ; je traiterai ailleurs des variétés qu'elle éprouve dans chaque partie. Elle résulte de l'assemblage d'un tissu propre et des systèmes vasculaire, cellulaire, etc.

§ Ier. *Du tissu propre à l'organisation du système fibreux.* — Tout organe fibreux a pour base une fibre d'une nature particulière, dure, un peu élastique, insensible, presque pas contractile, tantôt juxta-posée et parallèlement assemblée comme dans les tendons, les ligaments, tantôt entrecroisée en divers sens, comme dans les membranes, les capsules, les gaînes fibreuses, etc., mais partout la même, partout d'une couleur blanche ou grise, d'une résistance très-marquée. — Cette résistance du tissu fibreux rend tous les organes qu'il compose propres à soutenir les plus grands efforts. Aussi ces organes sont-ils tous destinés à des usages qui y nécessitent cette faculté. Les ligaments retiennent avec force les surfaces articulaires en rapport. Les aponévroses brident les muscles et résistent à leur déplacement. Les tendons, sans cesse en butte à la contraction de ces organes, se trouvent à chaque instant placés entre la puissance énergique qu'ils représentent, et les résistances plus ou moins considérables situées à l'extrémité des muscles, etc. Telle est cette résistance que souvent elle est supérieure à celle des os eux-mêmes. On sait que dans les efforts musculaires, la rotule, l'olécrâne et le calcanéum se fracturent quelquefois : or, cela ne pourrait avoir lieu si les tendons extenseurs qui correspondent à ces divers os offraient aux contractions un tissu plus facile à déchirer. — C'est à cette résistance qu'il faut attribuer les phénomènes suivants : 1° on éprouve les plus grandes difficultés à faire des luxations sur le cadavre, principalement dans les articulations commu-

nément nommées énarthrodiales ; 2° sur le vivant, les efforts extérieurs suffisent rarement pour les produire : il faut que l'action efficace des muscles y soit jointe ; 3° le supplice autrefois usité, par lequel on tirait à quatre chevaux les membres des criminels, était d'autant plus affreux, que la résistance des ligaments le faisait durer plus long-temps : presque toujours les chevaux étaient impuissants pour produire l'arrachement des membres, il fallait que l'instrument tranchant aidât à leurs efforts ; 4° des poids suspendus à un tendon, ne le rompent que lorsqu'ils sont énormes ; aussi les meilleurs liens à employer dans les arts seraient-ils ceux tissus avec des organes fibreux, si la dessication n'enlevait à ces organes leur mollesse et leur flexibilité, si l'humidité ne les altérait, etc. ; 5° On ne peut qu'avec des efforts extrêmes déchirer une aponévrose, celles qui sont un peu épaisses spécialement, comme le fascia lata, l'albuginée, la dure-mère, etc. — Cependant cette résistance est quelquefois surmontée dans le vivant, et la pratique chirurgicale offre en quelques cas la rupture des tendons du soléaire, du plantaire grêle, des extenseurs de la cuisse, etc. Alors, comment se fait-il que, le tissu du muscle, plus mou, ne cède jamais, tandis que celui du tendon beaucoup plus dense, se rompt? C'est que toujours dans ces cas les fibres charnues sont en contraction ; par conséquent loin d'être distendues, comme le sont les fibres tendineuses qui se trouvent alors, pour ainsi dire, passives, leurs portions diverses font effort pour se rapprocher, et se rapprochent en effet ; ce qui donne aux muscles une densité et une dureté égales, et même, en certains cas, beaucoup supérieures à celles de leur tendon, comme on peut le voir en appliquant la main sur un muscle en contraction. Une preuve que ces sortes de ruptures tiennent à la cause que j'indique, c'est que si dans un cadavre on suspend un poids à un muscle détaché de l'os par une de ses extrémités, ce sera la portion charnue, et non la tendineuse qui se rompra. — Le tissu fibreux a été considéré par quelques anatomistes, comme étant d'une nature approchant de celle du tissu musculaire, et même comme en étant quelquefois la continuation. Ainsi ont-ils dit que le tendon ne résultait que d'un rapprochement des fibres charnues qui, sans changer de nature, perdaient seulement leur rougeur. Ainsi les aponévroses d'enveloppe ont-elles été envisagées comme un effet de la pression des corps environnants sur les fibres charnues les plus extérieures. Pour faire voir combien peu de fondement a cette opinion, il suffit de remarquer, 1° que la dure-mère, la sclérotique, le périoste, les ligaments, sont évidemment de même nature que les tendons et les aponévroses, et que cependant ils diffèrent totalement du tissu musculaire ; 2° que la composition chimique, les propriétés vitales, la texture apparente, sont entièrement différentes dans la fibre tendineuse et dans la musculeuse; 3° qu'il n'y a aucun rapport entre les fonctions de l'une et de l'autre. Il y a certainement moins d'analogie entre le muscle et le tendon qui reçoit son insertion, qu'entre celui de l'os qui lui fournit une attache, et dont la portion cartilagineuse se rapproche par sa nature. Un muscle et son tendon forment un appareil organique, et non un organe simple. — Quelle est la nature du tissu fibreux? On l'ignore, parce qu'on ne lui connaît pas de propriétés bien caractérisées ; il n'en a que de négatives de celles du tissu musculaire que caractérise la contractilité, et de celle du tissu nerveux que distingue la sensibilité. On la voit toujours dans un état passif ; elle obéit à l'action qui lui est imprimée, et n'en a guère qui lui soit propre. — Elle établit une grande différence entre les organes où elle existe, et la peau, le tissu cellulaire, les cartilages, les membranes séreuses, etc., aussi a-t-on eu tort de rapporter toutes ces parties à une même classe désignée sous le nom d'organes blancs, mot vague qui ne porte que sur les apparences extérieures, sur des rapprochements d'analyses encore incomplets, et nullement sur la texture, les propriétés vitales, la vie, les fonctions des organes. M. Fourcroy a bien pressenti que cette division extrêmement générale devait être subordonnée aux expériences ultérieures. — Quoi qu'il en soit, voici les résultats que donne le tissu fibreux soumis à la macération, à l'ébullition, à la dessiccation, à l'action des acides, etc. — Exposé à la macération dans une température moyenne, le tissu fibreux y reste long-temps sans y éprouver d'altération ; il conserve son volume, sa forme, sa densité; peu à peu cette densité diminue, le tissu se ramollit, mais il ne se dilate point, ne se boursouffle point, comme on l'a dit ; ses fibres alors peuvent s'écarter les unes des autres ;

on voit distinctement entre elles le tissu cellulaire qui les unit. Enfin au bout d'un temps très-long, elles finissent par se changer en une pulpe mollasse, blanchâtre, qui paraît homogène. Tous les organes fibreux ne se ramollissent pas de cette manière aussi vite les uns que les autres. Les tendons sont les premiers à céder à la macération. Viennent ensuite les aponévroses ; parmi celles-ci, celles qui sont formées par l'épanouissement d'un tendon, se ramollissent plus vite que celles destinées à envelopper les membres, que le fascia-lata, par exemple. Les membranes fibreuses, les capsules et les gaînes de même nature sont plus résistantes. Enfin ce sont les ligaments qui cèdent le plus tard à l'action de l'eau qui tend à les ramollir ; cependant, lorsqu'ils viennent primitivement d'un tendon, comme le ligament inférieur de la rotule, ils sont plus prompts à être macérés. J'ai fait comparativement des expériences sur tous ces organes ; elles donnent le résultat que j'indique. — Tout organe fibreux plongé dans l'eau bouillante, ou exposé à un calorique très-vif, se crispe, se resserre comme la plupart des autres tissus animaux ; il se ramasse en un volume moindre que celui qu'il occupait : par là il devient plus solide, prend une élasticité qui lui est étrangère dans l'état naturel, et qu'il perd ensuite en se ramollissant pour passer à l'état gélatineux. En mettant toutes les parties de ce système en même temps dans une eau qu'on fait bouillir par degré, on voit que ce ramollissement survient dans toutes au même degré, et avec à peu près la même force. Cette force, qui tend alors à faire contracter les fibres de ce système, est très-considérable ; elle suffit pour rompre à l'endroit de leurs attaches, celles du périoste, qui s'enlève, par ce mécanisme, de dessus tous les os bouillis un peu longuement ; pour faire détacher les ligaments interosseux, la membrane obturatrice, etc., lorsqu'on les plonge dans l'eau bouillante, avec les os auxquels ils adhèrent ; pour serrer si fortement les surfaces articulaires les unes contre les autres, qu'on ne peut plus les remuer lorsqu'on les a exposées, entourées de leur ligaments, à l'action concentrée du calorique. — Peu à peu le tissu fibreux se ramollit dans l'eau bouillante, devient jaunâtre, demi-transparent, et enfin se fond en partie. En mettant bouillir ensemble toutes les parties du système fibreux, j'ai observé que les tendons se ramollissent d'abord, puis les aponévroses, puis les membranes, capsules et gaînes fibreuses, et enfin les ligaments, qui sont, comme dans la macération, ceux qui cèdent les derniers. Plusieurs ont déjà fait cette remarque, à laquelle j'ajoute que tous les ligaments ne resistent pas également. Ceux placés entre les lames des vertèbres sont les plus tenaces ; ils ne prennent point cette couleur jaunâtre, cette demi-transparence, communes à tout le système fibreux bouilli ; ils restent blancs, coriaces ; ils paraissent contenir beaucoup moins de gélatine, et être entièrement différents par leur nature. — Exposé à l'action de l'air, le système fibreux perd sa blancheur par l'évaporation des fluides qu'il contient ; il se racornit, jaunit, devient en partie transparent, se rompt avec facilité. Quelques jours après avoir été séché, si on le replonge dans l'eau, il reprend sa blancheur, sa mollesse et presque son apparence primitive ; en sorte qu'on dirait véritablement qu'à l'eau seule est due cette couleur blanchâtre : ce phénomène a lieu surtout dans les tendons. J'ai observé aussi sur ces derniers un autre phénomène remarquable ; c'est que quand ils ont macéré pendant quelque temps, et qu'on les expose ensuite à la dessiccation, ils ne prennent plus en séchant de couleur jaune, mais restent d'un blanc très-marqué. Sans doute que tout le système fibreux se comporte de même. — L'action des acides sulfurique et nitrique ramollit promptement le tissu fibreux, et le réduit en une espèce de pulpe noirâtre dans l'un, jaunâtre dans l'autre : à l'instant où l'on plonge ce tissu dans l'acide, il se crispe, se resserre comme dans l'eau bouillante. — Le tissu fibreux résiste en général moins à la putréfaction que le cartilagineux ; mais il cède plus difficilement que le médullaire, le cutané, le muqueux, etc. Au milieu de ces tissus pourris et désorganisés dans nos cadavres des amphithéâtres, on trouve celui-ci encore intact ; enfin il finit par s'altérer aussi. L'eau dans laquelle il a macéré donne une odeur moins infecte que celle qui a servi à la macération de la plupart des autres systèmes. — Plus digestible que les cartilages et que les fibro-cartilages, le tissu fibreux l'est moins que la plupart des autres. Les expériences de Spallanzani et de Gosse l'ont prouvé. Il paraît qu'il cède à l'action des sucs digestifs dans le même ordre qu'à la macération, à l'ébullition : ce sont, 1° les

tendons ; 2° les aponévroses ; 3° les diverses membranes fibreuses; 4° les ligaments, lesquels sont les plus indigestes. Je remarque cependant qu'une fois que la coction a ramolli le tissu fibreux, il se digère à peu près uniformément. Ainsi les cartilages sont-ils d'aussi facile et même de plus facile digestion que les tendons, quand ils sont devenus gélatineux, comme Spallanzani l'a expérimenté sur lui-même, quoiqu'étant crus ils soient bien plus indigestes.

§ II. *Des parties communes qui entrent dans l'organisation du système fibreux.* — Le tissu cellulaire existe dans tous les organes fibreux ; mais il est plus ou moins abondant, suivant que leurs fibres sont plus ou moins rapprochées. Dans certains ligaments, il forme aux faisceaux fibreux des gaînes analogues à celles des muscles; dans d'autres, dans les tendons, les aponévroses, etc., on l'aperçoit avec peine ; mais partout il devient très-sensible par la macération, par les affections maladives, comme par exemple, par les fongus de la dure-mère, par le carcinome du testicule qui a envahi l'albuginée, par certains engorgements du périoste, etc. Dans tous ces cas, le tissu fibreux, relâché, ramolli, dénaturé, devenu comme spongieux, laisse ses fibres s'écarter, et l'organe cellulaire paraître très à nu. Le développement des bourgeons charnus, la nature mollasse que prennent ces bourgeons dans certaines plaies qui intéressent l'organe fibreux, y prouvent encore l'existence de l'organe cellulaire, qui du reste y est en général en petite quantité ; ce qui ne contribue pas peu à produire la résistance et la force des organes qui lui appartiennent. Ce tissu cellulaire contient-il de la graisse? Au premier coup-d'œil on n'en observe point, puisqu'à peine peut on distinguer ce tissu. Cependant j'ai observé plusieurs fois qu'en soumettant à la dessiccation des portions d'aponévrose, de périoste, de dure-mère, etc., exactement dépouillées de toute partie étrangère, lorsque tous ces fluides s'étaient évaporés, et que l'organe avait pris cette apparence de parchemin qu'on y remarque alors, une exsudation graisseuse restait en divers endroits de sa surface. — L'existence des vaisseaux varie dans le système fibreux : très-développés dans certains organes, comme dans la dure-mère, le périoste, etc., ils le sont moins dans d'autres, comme dans les aponévroses, et nullement dans certains, comme dans les tendons. J'observe en général que c'est dans ceux où ils sont le plus prononcés, que les inflammations ainsi que les diverses espèces de tumeurs sont le plus fréquemment observées. Les affections de la dure-mère, du périoste, etc., comparées à celles des tendons, en sont une preuve remarquable. — Je ne sache pas qu'on ait suivi de vaisseaux absorbants dans le système fibreux. — Les nerfs lui paraissent également étrangers, malgré ce qu'on a écrit sur ceux du périoste, de la dure-mère, etc., etc.

ARTICLE III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME FIBREUX.

§ Ier. *Propriétés physiques.* — Le système fibreux n'a qu'une très-faible élasticité dans l'état naturel ; mais lorsque, extraits du corps, ses divers organes sont soumis à la dessiccation, ils en acquièrent une très-manifeste : aussi les tendons, les lambeaux aponévrotiques, etc., qui ne seraient dans l'état frais susceptibles d'aucune vibration, se trouvent-ils susceptibles de résonner dans les instruments lorsqu'ils sont très-secs.

§ II. *Propriétés de tissu.* — Les propriétés de tissu sont sensibles dans le système fibreux ; mais elles s'y trouvent moins prononcées que dans plusieurs autres. — L'extensibilité se manifeste pour la dure-mère dans l'hydrocéphale, pour le périoste dans les divers engorgements dont les os sont susceptibles, pour les aponévroses dans le gonflement des membres, dans la distension des parois abdominales qui, comme on le sait, sont autant aponévrotiques que charnues, pour les capsules fibreuses dans les hydropisies articulaires, pour la sclérotique et l'albuginée dans la tuméfaction de leurs organes respectifs. — Cette extensibilité du système fibreux est soumise à une loi constante, et qui est étrangère à l'extensibilité de la plupart des autres systèmes : elle ne peut s'opérer que d'une manière lente, graduée, insensible. Aussi, quand elle est trop brusquement mise en jeu, il arrive deux phénomènes différents, qui supposent également l'impossibilité de s'étendre tout à coup, comme le font, par exemple, un muscle, la peau, le tissu cellulaire, etc. 1° Si l'organe fibreux qui se trouve distendu est supérieur par sa résistance à l'effort qu'il éprouve, alors

il ne cède point, et différents accidents en résultent. On en a des exemples dans les engorgements inflammatoires qui se manifestent sous les aponévroses des membres, sous celles du crâne, au-dedans des gaînes fibreuses des tendons, etc. Alors ces divers organes fibreux ne pouvant se distendre avec la même rapidité que les parties subjacentes qui se gonflent, compriment douloureusement ces parties tuméfiées, les exposent même quelquefois à la gangrène : c'est ce qui arrive dans ces étranglements si fréquents dans la pratique chirurgicale, et qui nécessitent diverses opérations pour les débrider. 2° Si l'organe fibreux est inférieur par sa résistance à l'effort subit qu'il éprouve, il se rompt au lieu de céder : de là la rupture des tendons, la déchirure des capsules fibreuses et des ligaments dans les luxations, celles des aponévroses dans certains cas assez rares rapportés par divers auteurs, etc., etc. On conçoit facilement que la grande résistance dont se trouve doué le tissu fibreux, est principalement due à cette impossibilité de céder subitement à l'impulsion qui lui est donnée. Dans l'extension lente et graduée, à laquelle se prêtent les organes fibreux, on observe que souvent loin de s'amincir, de s'élargir aux dépens de leur épaisseur, ils augmentent au contraire en cette dimension. L'albuginée d'un testicule squirreux, la sclérotique d'un œil hydropique ou cancéreux, le périoste d'un os rachitique, etc., nous présentent ce phénomène, dont l'inverse est quelquefois observé, comme dans les distensions des aponévroses abdominales produites par la grossesse, par l'hydropisie ascite, dans l'hydrocéphale, etc. — La contractilité de tissu est accommodée, dans le système fibreux, au mode de son extensibilité ; de même qu'il ne peut tout à coup se distendre, il ne saurait revenir subitement sur lui-même quand il cesse d'être distendu. Ce fait est remarquable dans la section d'un tendon, d'une portion aponévrotique, d'un ligament mis à nu sur un animal vivant, dans l'incision de la dure-mère, pour donner issue au sang épanché sous elle lors de l'opération du trépan, etc. Dans tous ces cas, les bords de la division ne subissent qu'un écartement à peine sensible : aussi dans la rupture des tendons, l'écartement étant produit, non par le retour sur elles-mêmes des extrémités divisées, mais seulement par les mouvements du membre, le contact s'obtient par la position où dans l'état naturel ce tendon n'est point tiraillé ; tandis que dans un muscle divisé, il faut non-seulement cette position, mais celle où le relâchement est le plus grand possible, et encore souvent le contact ne s'obtient-il pas. Si, pendant qu'un muscle est distendu, on coupe son tendon sur un animal vivant, le bout tenant aux fibres charnues s'écarte un peu de l'autre par la rétraction de ces fibres ; mais celui qui tient à l'os reste immobile ; en sorte qu'il n'y a alors qu'une cause d'écartement, au lieu qu'il y en a deux dans une portion charnue divisée. Si on coupe un tendon quand le muscle est relâché, ses bouts restent affrontés. — La contractilité de tissu se manifeste cependant au bout d'un certain temps dans le système fibreux, surtout lorsque l'organe a été préliminairement distendu ; car, lorsqu'il est divisé dans son état naturel, elle est toujours presque nulle, La sclérotique après la ponction à l'œil ou après l'amputation de la moitié antérieure de cet organe et l'évacuation de ses humeurs, l'albuginée, la tunique propre de la rate et de celle du rein, après la résolution d'une tumeur qui avait distendu leurs organes respectifs, les capsules fibreuses après l'écoulement du fluide des hydropisies articulaires, les aponévroses abdominales après le premier et même le second accouchement, le périoste à la suite de la résolution des exostoses, etc., reviennent peu à peu sur eux-mêmes, et reprennent leurs formes primitives.

§ III. *Propriétés vitales.*—Il n'y a jamais dans le système fibreux ni contractilité animale, ni contractilité organique sensible. La sensibilité organique et la contractilité organique insensible s'y trouvent comme dans tous les autres organes. La sensibilité animale y existe dans l'état naturel ; mais elle s'y présente sous un mode particulier dont aucun système de l'économie n'offre, je crois, d'exemple, et que personne n'a encore exactement indiqué. Les agents ordinaires qui la mettent en jeu, tels que les irritants divers, mécaniques, chimiques, etc., ne sauraient ici la développer, à moins que l'organe ne soit dans un état inflammatoire. Les tendons, les aponévroses, les membranes fibreuses, les ligaments, etc., mis à découvert dans les opérations, dans les expériences sur les animaux vivants, et agacés de différentes manières,

ne font éprouver aucune douleur. Ce qu'on a écrit sur la sensibilité du périoste, de la dure-mère, etc., prise dans ce sens, est manifestement contraire à l'observation. Mais si les organes fibreux sont exposés à une extension violente et subite, alors la sensibilité animale s'y manifeste au plus haut point : ce fait est surtout remarquable dans les ligaments, les capsules fibreuses, les aponévroses, etc. — Mettez à découvert une articulation sur un chien, celle de la jambe, par exemple, disséquez avec soin les organes qui l'entourent; enlevez surtout exactement les nerfs, de manière à ne laisser que les ligaments ; irritez ceux-ci avec un agent chimique ou mécanique : l'animal reste immobile, et ne donne aucun signe de douleur. Distendez après cela ces mêmes ligaments, en imprimant un mouvement de torsion à l'articulation, l'animal à l'instant se débat, s'agite, crie, etc. Coupez enfin ce ligament de manière à laisser seule la membrane synoviale qui existe ici sans capsule fibreuse, et tordez ces deux os en sens contraire ; la torsion cesse d'être douloureuse. Les aponévroses, les tendons même mis à découvert et tirés en sens opposé, produisent le même phénomène. J'ai fréquemment répété ces expériences qui prouvent incontestablement ce que j'ai avancé : savoir, qu'incapable d'être mise en jeu par les moyens ordinaires, la sensibilité animale du système fibreux se prononce fortement dans les distensions dont il est le siége. Remarquez que ce mode d'être excité est analogue aux fonctions qu'il remplit. En effet, écarté par sa position profonde de toute excitation extérieure qui puisse agir sur lui chimiquement ou mécaniquement, il n'a pas besoin, comme le système cutané, par exemple, d'une sensibilité qui en transmette l'impression ; au contraire, la plupart de ces organes, tels que les ligaments, les capsules fibreuses, les tendons, etc., étant très-sujets à être distendus, tiraillés, tordus dans les violents mouvements des membres, il était nécessaire qu'ils avertissent l'âme de ce genre d'irritation, dont l'excès aurait pu, sans cela, devenir funeste aux articulations ou aux membres. Voilà comment la nature accommode la sensibilité animale de chaque organe aux excitations diverses qu'il peut éprouver, à celles surtout qui deviendraient dangereuses si l'âme n'en était prévenue ; car cette force vitale est l'agent essentiel par lequel l'animal veille à sa conservation.— C'est à ce mode de sensibilité du système fibreux qu'il faut principalement attribuer, 1° les douleurs vives qui accompagnent la production des luxations; 2° celles plus cruelles qu'on fait éprouver aux malades dans les extensions propres à les réduire, surtout lorsque, comme dans les anciens déplacements, on est obligé d'employer des forces considérables ; 3° les intolérables souffrances du supplice qui consistait à tirer un malheureux à quatre chevaux; 4° le sentiment pénible que font naître toutes les entorses que déterminent une distension forcée de la colonne épinière, et par conséquent des ligaments, un mouvement trop brusque pour détourner la tête, etc. ; 5° la douleur aiguë qu'éprouvent immédiatement, avant l'accident, ceux qui se rompent un tendon, douleur que la rupture elle-même fait en partie cesser ; 6° celle moins sensible que nous ressentons lorsqu'un tendon quelconque, celui d'Achille, par exemple, se trouve, par une mauvaise position, un peu fortement tiraillé; 7° le surcroît considérable de douleur qu'on ressent, lorsque, dans un engorgement subjacent à une aponévrose, celle-ci ne pouvant prêter, se trouve très-fortement soulevée ; 8° le sentiment pénible qu'on éprouve derrière le jarret lorsqu'on veut forcer l'extension de la jambe, et que par là on tiraille les deux ligaments obliques destinés à borner cette extension, etc., etc. — C'est sans doute à l'insensibilité des organes fibreux pour un mode d'excitation, et à leur sensibilité pour un autre mode, qu'il faut rapporter les résultats contradictoires qu'ont offerts les expériences de Haller d'une part, de ses antagonistes de l'autre, sur la membrane dure-mère.

Caractère des propriétés vitales. — L'activité vitale commence à devenir bien plus prononcée dans le système fibreux, que dans les systèmes osseux et cartilagineux. Cela est prouvé très-manifestement, 1° par le mode de sensibilité animale que nous venons d'y observer, et qui est étranger aux deux autres ; 2° par la disposition beaucoup plus grande de ce système à devenir le siége de douleurs plus ou moins fréquentes, et spécialement de l'inflammation, etc.; 3° par le caractère bien plus aigu qu'y prend cette affection, comme on peut le

voir dans les rhumatismes aigus, lesquels affectent principalement les parties fibreuses des grandes articulations de l'aisselle, de la hanche, du genou, du coude, etc., les parties aponévrotiques des muscles, etc. ; 4° de plus, par la grande mobilité des douleurs rhumatisantes, qui passent avec une promptitude étonnante d'un endroit à l'autre, qui supposent par conséquent une grande promptitude dans l'altération des forces vitales des différentes parties de ce système ; 5° par la rapidité plus grande dans sa cicatrisation : ainsi, en mettant à découvert des fractures faites exprès sur des animaux, j'ai constamment observé que déjà les bourgeons charnus provenus du périoste et de l'organe médullaire, sont tous formés, qu'à peine ceux fournis par l'os lui-même ont pris naissance. J'observe, à l'égard de cette cicatrisation, que les parties du système fibreux où pénètrent le plus de vaisseaux sanguins, comme le périoste, les membranes fibreuses, les capsules, etc., sont les plus susceptibles de ce phénomène, qui est bien plus difficile dans ceux où peu et même presque pas de sang aborde, comme dans les tendons, dont les bouts se réunissent avec peine. 6° On peut enfin se convaincre de la différence de vitalité du système fibreux d'avec celle des précédents, par la marche d'une exostose comparée aux progrès bien plus rapides d'une périostose, d'un engorgement à la dure-mère, etc. Cependant il y a encore, sous le rapport de la vitalité, une lenteur remarquable dans ce système. On le voit surtout dans certaines affections des membres où la gangrène se manifeste, et fait, ainsi que l'inflammation qui la précède, de rapides progrès dans le tissu cellulaire, les muscles, etc., tandis que, comme je l'ai dit, les tendons qu'elles ont mis à découvert ne s'altèrent que quelque temps après, et sont remarquables par leur blancheur au milieu de la noirceur ou de la lividité générale. — Le système fibreux présente un phénomène remarquable ; c'est que presque jamais il ne se prête à la formation du pus. Je ne sache pas qu'à la suite des inflammations de ce système, on ait observé des collections purulentes. Le rhumatisme qu'on range dans les phlegmasies, n'est jamais accompagné de ces collections ; quelques extravasions gélatineuses ont seulement été trouvées autour des tendons. Ce qu'on prenait autrefois pour une suppuration de la dure-mère dans les plaies de tête, est bien évidemment un suintement purulent de l'arachnoïde, analogue à celui de toutes les autres membranes séreuses. Pourquoi ce système se refuse-t-il, ou se prête-t-il si difficilement à produire le pus, ou au moins n'y est-il pas autant disposé que la plupart des autres ? Je l'ignore. Je ne sache pas non plus qu'au milieu des cartilages on ait trouvé des collections de ce fluide. Les inflammations du système cartilagineux sont remarquables, parce qu'elles se terminent rarement ou presque jamais par la suppuration.

Sympathies. — Toutes les espèces de sympathies se font observer dans le système fibreux. Parmi les sympathies animales, en voici quelques-unes de sensibilité. 1° Dans certaines périostoses qui n'occupent qu'une petite surface, la totalité du périoste de l'os resté sain, devient douloureuse. 2° A la suite d'une piqûre, d'une meurtrissure du périoste, souvent la totalité du membre se gonfle, et devient douloureuse. 3° Dans les affections de la dure-mère, souvent l'œil s'affecte, et ne peut supporter le contact de la lumière, phénomène qui peut aussi dépendre de la communication du tissu cellulaire, comme je l'ai dit, mais qui certainement est quelquefois sympathique. 4° Dans le temps où l'on fait les extensions pour réduire une luxation, et que les ligaments articulaires souffrent par conséquent, le malade se plaint souvent de douleur dans un endroit du membre très-éloigné, etc., etc.—La contractilité est aussi mise en jeu dans les sympathies animales du système fibreux. 1° La piqûre du centre phrénique cause, dit-on, dans les muscles faciaux, une contraction d'où naît le rire sardonique. 2° La lésion des aponévroses, la distension des ligaments dans les luxations du pied, la déchirure des tendons sont fréquemment accompagnés de mouvements convulsifs des mâchoires, du tétanos même caractérisé. 3° Une esquille fixée dans la dure-mère détermine des contractions en divers muscles de l'économie. 4° Dans les lésions de l'albuginée, des aponévroses extérieures, on observe souvent de semblables phénomènes. — Dans les sympathies organiques du système fibreux, tantôt c'est la contractilité organique insensible qui est mise en jeu, tantôt c'est la contractilité organique sensible : voici des exemples du premier cas. 1° La dure-mère étant enflammée,

l'inflammation qui suppose toujours un accroissement de forces toniques ou de contractilité organique insensible, se manifeste souvent au péricrâne, et réciproquement. 3° L'irritation d'une étendue un peu considérable du périoste enflamme souvent et fait suppurer l'organe médullaire. 3° Les ligaments articulaires étant distendus dans une entorse, toutes les parties voisines, et souvent tout le membre, se gonflent et deviennent un centre d'irritation où toutes les forces de la vie, la contractilité insensible en particulier, se trouvent beaucoup plus exaltées qu'à l'ordinaire, etc. —D'autres fois c'est la contractilité organique sensible qui entre en action. 1° On observait souvent, dans l'opération de la cataracte par abaissement, que la lésion de la sclérotique donnait lieu à des vomissements sympathiques, à des soulèvements de l'estomac, des intestins, etc. 2° Une forte douleur née dans une partie quelconque, dans le système fibreux en particulier, augmente beaucoup la contractilité organique sensible du cœur, et fait ainsi naître sympathiquement une accélération dans le mouvement qu'il imprime au sang. 3° J'ai vu un homme à qui Desault réduisait une luxation, et qui, pendant que les ligaments fortement distendus lui occasionnaient les plus vives douleurs, ne put s'empêcher de rendre ses excréments, tant était grande la contraction du rectum. — On voit que, dans ces sympathies, tantôt c'est le système fibreux qui exerce son influence sur les autres, tantôt ce sont les autres qui exercent sur lui leur action. C'est principalement lorsqu'il est tiraillé, lorsque tout le mode particulier de sensibilité animale dont il jouit y est fortement mis en jeu, qu'il détermine, dans toute l'économie, un trouble sympathique remarquable. Je présume que les anciens considéraient comme des nerfs toutes les parties blanches, les ligaments, les tendons, etc., à cause des accidents très-graves qu'ils avaient observés résulter de leur distension dans les entorses, dans les luxations compliquées du genou, du coude, du coude-pied, luxations qui ne peuvent être produites sans un violent tiraillement d'une foule de ligaments, de parties aponévrotiques, tendineuses, etc. Un coup de sabre qui divise les ligaments du tarse, un corps qui les meurtrit, produisent des accidents bien moins graves qu'une fausse position qui les distend. Ceci nous mène à une belle considération générale, dont l'examen des autres systèmes constate aussi la réalité : savoir, que c'est le mode de propriété vitale dominante dans un système, qui est mis spécialement en jeu par les sympathies. Comme le mode de sensibilité animale, susceptible de répondre aux agents de distension, est ici le plus caractérisé, c'est lui qui joue le rôle principal dans les sympathies fibreuses.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME FIBREUX.

§ Ier. *État du système fibreux dans le premier âge.* — Au milieu de l'état muqueux de l'embryon, on ne distingue point encore les organes fibreux. Tout est confondu : ce n'est que lorsque déjà plusieurs autres organes sont formés, qu'on en aperçoit les traces. Ceux en forme de membranes se présentent d'abord sous l'aspect de toiles transparentes ; ceux disposés en faisceaux paraissent être un corps homogène. En général, les fibres ne sont point distinctes dans le premier âge : les aponévroses, les membranes fibreuses, les tendons, etc., ne m'en ont offert aucune trace ; tout alors semble être uniforme dans la texture des organes fibreux. Dans le fœtus de sept mois, on commence à distinguer insensiblement les fibres blanches. Rares d'abord, et écartées les unes des autres, elles se rapprochent peu à peu après la naissance, se disposent parallèlement, ou s'entrecroisent en divers sens, suivant l'organe qu'elles finissent enfin par envahir entièrement à un certain âge, si je puis me servir de cette expression. C'est surtout au centre phrénique du diaphragme, sur la dure-mère, sur l'aponévrose de la cuisse, qu'on fait facilement ces observations.—A mesure que les fibres se développent dans les organes fibreux, ils prennent plus de résistance et de dureté. Dans le fœtus, et dans les premières années, ils sont extrêmement mous, cèdent facilement. Leur blancheur a une teinte toute différente de celle qu'ils affectent à un âge plus avancé : ils sont d'un blanc perlé. Ce n'est que peu à peu qu'ils parviennent à ce degré de force qui caractérise spécialement leur tissu. — C'est à cette mollesse, à ce défaut de résistance du système fibreux dans les premières années, qu'on doit attribuer les phénomènes suivants : 1° les articulations se prêtent à cet âge à des mouvements que la roideur des ligaments rend impossibles dans la suite ; toutes les

extensions peuvent alors se forcer au-delà de leur degré naturel. On sait que c'est à cette époque que les faiseurs de tours commencent à s'exercer ; jamais ils ne pourraient parvenir à exécuter les mouvements extraordinaires qui nous frappent, si l'habitude n'entretenait chez eux depuis l'enfance la faculté de ces mouvements. 2° Les luxations sont en général rares dans le premier âge, parce que les capsules fibreuses cèdent et ne se rompent pas. 3° Les entorses ont alors des suites moins funestes. 4° Les engorgements inflammatoires subjacents aux aponévroses sont rarement susceptibles de ces étranglements souvent funestes dans un âge adulte. 5° Cette mollesse du système fibreux s'accommode aussi dans les tendons, les ligaments, les aponévroses, etc., d'une part à la multiplicité et à la fréquence, de l'autre au peu de force de mouvements de l'enfant.—Je remarque que, quoique le système fibreux ait dans le premier âge une mollesse de texture à peu près uniforme dans toutes les parties qui appartiennent au même ordre, il est cependant plus ou moins développé, suivant les régions où il se trouve. En général, quand il appartient à des organes précoces dans leur développement, comme au cerveau par la dure-mère, aux yeux par la sclérotique, etc., il a plus de volume, plus d'épaisseur proportionnellement ; mais ce n'est que sur ses dimensions, et non sur son organisation intime, que portent alors ces différences. — Il est vraisemblable que ce mode d'organisation du système fibreux influe, à l'époque qui nous occupe, sur son mode de vitalité, et par conséquent sur ses maladies. On sait que le rhumatisme, qui paraît assez probablement affecter ce système, est rarement l'apanage des enfants du premier âge; que sur cent malades affectés de ces sortes de douleurs, il en est quatre-vingt-dix au moins au-dessus de l'âge de quinze à seize ans.—Soumis à l'ébullition, dans le fœtus et dans l'enfant, le système fibreux se fond avec facilité, mais ne prend point cette couleur jaunâtre, qui est son attribut constant, lorsqu'on le fait bouillir dans l'âge adulte; on sait que les gelées des jeunes animaux sont beaucoup plus blanches que celles des animaux avancés en âge.

§ II. *État du système fibreux dans les âges suivants.* — A mesure qu'on avance en âge, le système fibreux devient plus fort, plus dense, dans l'âge adulte, comme stationnaire, quoique cependant l'absorption et l'exhalation alternatives des substances nutritives continuent toujours. Ces deux fonctions se distinguent difficilement dans l'état ordinaire ; mais la première est très-apparente lorsque, par une contusion ou une cause interne quelconque, le périoste, les capsules fibreuses, les ligaments, etc. se gonflent, s'engorgent, etc. La seconde à son tour devient prédominante, lorsque le dégorgement et la résolution surviennent. — Dans les vieillards, le système fibreux devient de plus en plus dense et serré ; il cède bien plus difficilement à la macération et à la putréfaction. Les dents des animaux qui s'en nourrissent le déchirent avec plus de difficulté; les sucs gastriques l'attaquent moins facilement. Spalanzani a observé que les tendons, les aponévroses des vieux animaux, étaient beaucoup plus indigestes que ceux des jeunes. Avec l'âge, la force du tissu fibreux augmente ; mais sa mollesse diminue : de là la difficulté des mouvements, leur raideur. Les ligaments, les capsules fibreuses ne permettent qu'avec peine aux surfaces articulaires de s'écarter les unes des autres ; les tendons ne se plient qu'avec difficulté : lorsqu'on presse à l'extérieur les endroits où ils sont à nu sous les téguments, on sent qu'ils sont durs, peu souples, etc. On ne peut qu'avec peine, et qu'au bout d'un temps très-long, les ramollir par l'ébullition. Tout le système fibreux jaunit. On dirait qu'il se rapproche alors de cet état dense, racorni et demi-transparent auquel le réduit la dessiccation ; en sorte que si on pouvait supposer ce système parcourant plus vite que les autres les périodes diverses de son décroissement, tous les mouvements cesseraient par la rigidité des ligaments, des tendons, des aponévroses, quoique l'énergie de contraction subsisterait encore dans les muscles.

§ III. *Développement accidentel du système fibreux.* — Nous avons vu que les diverses productions appartenant, par leur nature, au système osseux ou au cartilagineux, se développent quelquefois accidentellement dans certaines parties. L'anatomie pathologique nous montre aussi des productions où l'apparence fibreuse est très-manifeste. J'ai fait plusieurs fois cette observation dans des tumeurs de la matrice, des trompes, etc. Au lieu de la matière lardacée qui est si commune dans ses affections organiques, on voit un ou plusieurs amas de fibres entassées, très-distinctes, jaunâtres, etc. Je

ne puis cependant répondre que ses excroissances appartiennent essentiellement, par les substances qui les composent, au système fibreux, n'ayant point fait sur elles des expériences comparatives à celles tentées sur les organes de ce système.

ART. V. — DES MEMBRANES FIBREUSES EN GÉNÉRAL.

Après avoir considéré le système fibreux d'une manière générale, sous les rapports de son organisation, de sa vie, de ses propriétés et de sa nutrition, je vais l'examiner plus en particulier dans les grandes divisions qu'il nous offre, et que nous avons indiquées plus haut. Je commence par les membranes fibreuses.

§ Ier. *Formes des membranes fibreuses.* — Ces sortes de membranes qui comprennent, ainsi qu'il a été dit, le périoste, la dure-mère, la sclérotique, l'albuginée, les membranes propres du rein, de la rate, celle du corps caverneux, etc., sont presque toutes destinées à former des enveloppes extérieures, des espèces de sacs où se trouvent contenus les organes qu'elles revêtent. — Ces organes ne sont point, comme ceux autour desquels se déploient les surfaces séreuses, comme l'estomac, les intestins, la vessie et les poumons, sujets à des dilatations et à des contractions alternatives. Cela ne s'accommoderait point avec leur mode d'extensibilité. Elles se moulent exactement sur la forme de ces organes, ne présentent point ces replis nombreux qu'on voit dans les membranes séreuses, si on en excepte cependant la dure-mère. Leurs deux surfaces sont adhérentes : caractère qui les distingue spécialement des membranes précédentes, ainsi que des muqueuses. — L'une de ces surfaces, intimement unie à l'organe, semble y envoyer différents prolongements, qui identifient au premier coup-d'œil son existence à celle de la membrane. Une foule de fibres détachées de l'albuginée, de l'enveloppe des corps caverneux, de la tunique propre de la rate, etc., ou plutôt adhérentes à ces tuniques, pénètrent dans les organes respectifs de ces membranes, et s'y entrecroisant en divers sens, forment, pour ainsi dire, le canevas, la charpente, autour desquels s'arrangent et se soutiennent les autres parties constituantes de ces organes qui semblent, d'après cela, avoir pour moule leurs membranes extérieures : aussi les voit-on, lorsque ces moules viennent à être enlevés, pousser çà et là d'irrégulières végétations. Le cal, dans les déplacements trop considérables pour permettre au périoste de se prolonger sur les surfaces divisées, est inégal, raboteux, etc. La figure du testicule s'altère dès que l'albuginée a été intéressée dans un point quelconque, etc. Cette adhérence de la membrane fibreuse qui enveloppe divers organes, avec les prolongements intérieurs de ces organes, avec les fibres qui composent leur canevas, a fait croire aux anatomistes que la nature de l'une était la même que celle des autres, que ceux-ci n'étaient que des prolongements de la membrane : je le croyais aussi, en publiant mon traité des membranes ; mais de nouvelles expériences m'ont convaincu du contraire. — Je puis assurer d'abord que la membrane des corps caverneux appartient seule, dans ces corps, au système fibreux. Le tissu spongieux intérieur, renfermé dans la cavité de cette membrane, n'en a nullement la nature, n'en est point, comme le disent tous les anatomistes, un prolongement. Ce ne sont pas des lames qui, suivant l'expression commune, se détachent de la membrane, et produisent, par leur entrecroisement, le tissu spongieux. Celui-ci est un corps à part, distinct par sa vie et par ses propriétés. — En exposant un corps caverneux à l'ébullition, j'ai manifestement observé cette différence : la membrane externe se comporte comme tous les organes fibreux, devient épaisse, jaunâtre, demi-transparente, puis se fond plus ou moins en gélatine : le tissu spongieux reste au contraire blanc, mollasse, n'augmente point de volume, ne se crispe presque point sous l'action du feu, présente un aspect, en un mot, que je ne puis comparer à celui d'aucun tissu traité également par l'ébullition.—La macération sert très-bien aussi à distinguer ces deux tissus. Le premier n'y cède que lentement; ses fibres restent long-temps distinctes ; elles ont encore leur disposition naturelle, que déjà le second est réduit en une pulpe homogène, rougeâtre, où rien de fibreux, rien d'organique ne se distingue plus. En général, il paraît que le tissu spongieux des corps caverneux est leur partie essentielle, celle où se passe les grands phénomènes de l'érection, celle qu'anime le mode particulier de motilité qui le distingue des autres organes. L'écorce fibreuse n'est qu'accessoire à ses fonctions ; elle n'est qu'une enveloppe ; elle ne fait

qu'obéir dans l'érection, à l'impulsion qui lui est communiquée.—Lorsqu'on expose le corps caverneux à l'action de l'acide nitrique, le tissu spongieux, lavé du sang qu'il contient, devient d'un jaune bien plus marqué que la membrane fibreuse : cela les fait distinguer l'un de l'autre d'une manière sensible. — En exposant le testicule à l'action de l'eau bouillante, on remarque également que son tissu intérieur prend un aspect tout différent de celui de sa membrane extérieure ; il devient d'un brun foncé, tandis qu'elle reste blanchâtre : elle ne prend pas l'apparence gélatineuse d'une manière aussi marquée et aussi prompte que celle du corps caverneux. — Soumis à la macération, le testicule est aussi tout différent dans son enveloppe et dans son tissu intérieur.—La surface des membranes fibreuses, opposée à celle qui correspond à leur organe, est jointe aux parties voisines, tantôt d'une manière lâche, comme l'enveloppe caverneuse, tantôt par des liens très-serrés, comme la dure-mère. En général, les membranes, et même tous les organes fibreux, ont une tendance singulière à s'unir intimement aux surfaces séreuses et muqueuses. On en trouve des exemples pour les membranes séreuses, dans l'union de la dure-mère avec l'arachnoïde, de l'albuginée avec la tunique vaginale, des capsules fibreuses avec la synoviale. Telle est l'intimité de cette adhérence, que la dissection la plus exacte ne peut la détruire dans l'âge adulte. Dans l'enfance, elle est beaucoup moindre, comme on le voit surtout très-bien dans le rapport qui existe entre la base du péricarde et le centre phrénique, rapport qui est tel, qu'on peut avec facilité isoler dans le premier âge les deux surfaces qui sont plutôt contiguës que continues, tandis que, dans les âges suivants, on ne saurait y parvenir. — Quant à l'union des surfaces muqueuses avec les fibreuses, lorsqu'elles se trouvent contiguës, elles se confondent entièrement : cela s'observe dans la pituitaire, dans la membrane des sinus, dans celle de l'oreille, etc. Le périchondre du larynx, de la trachée, ne fait qu'un avec leur membrane interne. Dans toutes ces parties, le périoste s'entrelace tellement avec la surface muqueuse, qu'il est impossible de les séparer, et qu'on les enlève en même temps de dessus l'os, qui alors reste à nu. Le conduit déférent, les trompes de Fallope, les uretères, etc., sont aussi très-manifestement fibro-muqueux.

§ II. *Organisation des membranes fibreuses.* — Les membranes fibreuses ont, en général, une texture très-serrée, une épaisseur remarquable : elles ne sont formées que d'un seul feuillet. La dure-mère semble faire exception à cette règle, par les replis qui forment la faux et la tente du cervelet; mais excepté à l'endroit des sinus, il est très-difficile, impossible même, d'y trouver deux lames distinctes. Ces membranes ont plus de vaisseaux que toutes les autres divisions du système fibreux ; elles sont percées d'un très-grand nombre de trous pour le passage de ces vaisseaux, dont la plupart ne font que les traverser, et se rendent ensuite dans les organes qu'elles recouvrent. Ces trous, dont chacun est plus large que le rameau qu'il transmet, forment encore un caractère des membranes fibreuses, distinctif des séreuses qui se replient toujours et ne s'ouvrent jamais, pour laisser pénétrer le système vasculaire dans leurs organes respectifs. — Au reste, la description particulière des membranes qui nous occupent sera jointe à celle des organes qu'elles entourent. J'en excepterai cependant le périoste, dont la description appartient à ces généralités, soit parce que revêtant tout le système osseux, on ne peut point le considérer isolément, soit parce que, comme je l'ai dit, il est le centre d'où naissent et où se rendent tous les organes du système fibreux: en sorte que ses fonctions sont relatives plus encore à ce système qu'à celui des os.

§ III. *Du périoste. De sa forme.* — Cette membrane entoure tous les os. Dure, résistante, grisâtre, elle leur forme une enveloppe qui se prolonge partout, excepté là où les cartilages les revêtent. Son épaisseur est remarquable dans l'enfance; plus mince en proportion dans l'adulte, elle devient plus dense et plus serrée. — Les anciens se la figuraient comme se prolongeant d'un os à l'autre sur l'articulation, et formant ainsi un sac continu pour tout le squelette. Cette idée est inexacte. A la jonction des os, le périoste s'entrelace avec les ligaments qui lui servent de moyen de communication, et ce n'est qu'ainsi qu'on peut concevoir sa continuité. La couronne des dents en est dépourvue, ainsi que toutes les productions osseuses qui s'élèvent sur la tête de certains animaux. — Le périoste est faiblement uni à l'os dans l'enfance; on l'en sépare alors avec une extrême facilité surtout sur la partie moyenne des os

longs. Dans l'adulte, comme la substance calcaire encroûte peu à peu ses fibres les plus internes, l'adhérence devient très-sensible; elle est extrême dans le vieillard où cette membrane se trouve réduite souvent à une lame très-mince par les progrès de l'ossification. La pression habituelle exercée par les muscles dans leurs contractions, peut bien aussi influer un peu sur cette adhérence. Divers prolongements passent du périoste à l'os. Ils sont beaucoup plus nombreux aux extrémités des os longs et sur les os courts, que sur le milieu des os longs et sur les os larges ; ce qui se conçoit facilement, d'après le nombre beaucoup plus considérable de trous dans l'une que dans l'autre partie. Ces prolongements accompagnent les vaisseaux, tapissent les conduits qui percent l'os de part en part, se perdent dans ceux qui se terminent dans sa substance, ne pénètrent point dans la cavité médullaire et, bornés uniquement au tissu osseux, établissent entre lui et la membrane dont ils émanent, des rapports immédiats. — Ce sont ces rapports qui, étant anéantis lorsque le périoste est malade ou détruit dans une partie un peu considérable de son étendue, font que l'os meurt et se sépare au-dessous. Il y a cependant cette différence entre ce phénomène et la mort de l'os par la lésion de la membrane médullaire, que si celle-ci est désorganisée, tout l'os se nécrose, tandis que si on irrite et qu'on déchire le périoste à la partie moyenne d'un os long, dans une étendue à peu près correspondante à celle de cette membrane médullaire, les lames externes seules du tissu compacte se détachent par l'exfoliation, et c'est le même os qui reste. J'ai fait cette expérience l'an passé sur deux chiens. Quant à celle qui consiste à enlever le périoste, non-seulement de dessus la partie moyenne, mais de dessus toute la surface de l'os, je ne sais si quelqu'un a pu le tenter : elle m'a paru impossible ; elle serait praticable, que bientôt l'animal mourrait à cause de l'étendue du délabrement, et qu'ainsi on n'aurait aucun résultat. — Les rapports du périoste avec les organes voisins varient singulièrement. Dans le plus grand nombre des os, ce sont des muscles qui glissent sur lui ; le tissu cellulaire l'unit à eux plus ou moins lâchement, suivant que les mouvements sont plus ou moins considérables. A la suite des inflammations, il perd cette laxité, et souvent tout mouvement cesse.

Organisation du périoste.—La direction des fibres du périoste est à peu près analogue à celle des os, sur les os longs spécialement, ainsi que sur les os courts, mais il n'a point la structure rayonnée des os plats qu'il recouvre. Ces fibres superposées les unes aux autres, ont des longueurs différentes : les superficielles sont plus étendues ; celles qui correspondent immédiatement à l'os ne parcourent qu'un petit espace. Toutes en général deviennent très apparentes dans certaines maladies des os. Je me rappelle, entr'autres exemples de ce développement accidentel des fibres, l'observation d'un homme affecté d'éléphantiasis, et en même temps d'un gonflement dans le tissu compacte du tibia, qui avait pris une épaisseur remarquable. Le périoste de cet os était très-épais, si peu adhérent à l'os, que le plus léger effort suffit pour l'enlever dans toute son étendue, et à fibres tellement prononcées, qu'on l'aurait pris pour une portion de l'aponévrose plantaire ou palmaire, lorsqu'il en fut séparé. — Le périoste emprunte ses vaisseaux de ceux des environs. Leurs branches innombrables s'y ramifient à l'infini, y forment un réseau que les injections rendent extrêmement sensible, surtout chez les enfants, s'y perdent ensuite, ou pénètrent dans le tissu compacte de l'os, ou bien reviennent dans les parties voisines former diverses anastomoses. — Cette membrane reçoit, comme nous l'avons dit, l'insertion de presque tout le système fibreux, des tendons, des ligaments et des aponévroses spécialement. Cette insertion paraît étrangère à l'os dans l'enfant; en détachant à cet âge le périoste, tout s'enlève en même temps : mais l'ossification envahissant bientôt les lames les plus internes, tous les organes fibreux paraissent identifiés à l'os dans l'adulte. J'observe que cette disposition coïncide avec la force prodigieuse de traction que les muscles, devenus plus prononcés, exercent souvent à cet âge, et qui, uniquement répartie sur le périoste comme elle l'aurait été dans son ossification, n'aurait pu y trouver une résistance suffisante ; au lieu que s'opérant aussi sur l'os, elle le meut sans danger pour son enveloppe. L'organisation générale, les propriétés, la vie du périoste, sont les mêmes que celles du système fibreux ; je ne m'en occuperai pas.

Développement du périoste. — Dans le fœtus, cette membrane est molle, spongieuse, pénétrée de beaucoup de fluide

gélatineux ; elle se fond dans l'eau avec facilité : ses fibres sont peu distinctes ; elles le deviennent à mesure qu'on avance en âge, et en même temps la mollesse diminue, et la résistance augmente. Le périoste, dans le vieillard, est d'une extrême ténacité ; il résiste presque autant que les ligaments à l'ébullition : ceux qui préparent des squelettes le savent très-bien. Il se fend en divers endroits, parce que ses fibres, en se raccourcissant, se détachent de l'os, mais ce qui reste adhérent ne devient qu'avec beaucoup de difficulté gélatineux.

Fonctions du périoste. — Le périoste garantit les os, qu'il revêt de l'impression des parties mobiles qui l'entourent, de celles des muscles, des artères dont le battement aurait pu les user, comme il arrive dans certaines tumeurs anévrismales voisines du sternum, des vertèbres, etc. — Il est une espèce de parenchyme de nutrition de réserve si je puis m'exprimer ainsi, toujours prêt à recevoir le phosphate calcaire, lorsqu'il ne peut se porter sur l'os devenu malade : de là les nécroses naturelles et artificielles qui n'ont jamais lieu dans les dents faute de cette membrane. Ces petits os ont des caries, des altérations diverses, et non de véritables nécroses. — On ne peut douter que les lames internes du périoste ne s'ossifient successivement, et ne contribuent ainsi un peu à augmenter l'os en épaisseur, lorsqu'une fois son accroissement en longueur est fini. J'observe à ce sujet que non-seulement lui, mais encore tout le système fibreux, a une affinité singulière avec le phosphate calcaire. Après le système cartilagineux, c'est celui qui a le plus de tendance à s'en encroûter, sans doute parce que son mode de vitalité générale, de sensibilité organique en particulier, a beaucoup d'analogie avec celle des os. Là où les tendons en glissant sur les os y éprouvent un grand frottement, ils deviennent osseux. La dure-mère, l'albuginée s'ossifient assez souvent ; la sclérotique sert de parenchyme à beaucoup de substance terreuse dans les oiseaux, qui par là l'ont extrêmement dure. — Le périoste est étranger à la formation des os, il n'est qu'accessoire à celle du cal : il est une espèce de limite qui circonscrit dans ses bornes naturelles les progrès de l'ossification, et l'empêche de se livrer à d'irrégulières aberrations. Prépare-t-il le sang qui sert à nourrir l'os ? On ne peut résoudre cette question par aucune expérience ; mais on peut assurer que les propriétés vitales dont il jouit ne le rendent nullement propre à accélérer la circulation du sang arrivant aux os, comme quelques auteurs l'ont cru. Au reste, il me semble qu'on a trop envisagé le périoste exclusivement par rapport aux os : sans doute il est nécessaire à ces organes ; mais peut-être joue-t-il, par rapport aux organes fibreux, un rôle encore plus important. Si la nature l'a partout placé sur le système osseux, c'est peut-être en grande partie, comme je l'ai dit, parce qu'il trouve sur ce système un appui général, solide résistant, et qui le met à même de ne point céder aux tractions diverses que tout le système fibreux exerce sur lui, tractions qui sont elles-mêmes communiquées à ce dernier système. C'est là un nouveau point de vue sous lequel il faut envisager le périoste, et qui prêtera bien plus à des considérations générales, que celui sous lequel Duhamel, Fougeroux, etc., ont considéré cette membrane.

§ IV. *Péricondre.* — On trouve sur tous les cartilages non articulaires, une membrane exactement analogue au périoste, et qu'on nomme péricondre. Le larynx, les côtes, etc., l'offrent d'une manière très-sensible : il est mince, à fibres entrecroisées en tous sens, moins strictement uni aux organes qu'il recouvre, que le périoste ne l'est aux os, parce que les cartilages ayant à leur surface des trous moins nombreux, il n'y envoie pas une aussi grande quantité de prolongements fibreux ; de là un rapport moins intime entre la vie du péricondre et celle du cartilage, qu'entre celle de l'os et de son périoste. — J'ai dénudé deux fois sur un jeune chien le thyroïde de sa membrane externe, et refermé tout de suite la plaie, qui a été guérie sans altération apparente dans l'organisation du cartilage : au moins a-t-il continué à remplir ses fonctions. La même expérience serait facile sur les cartilages des côtes ; je ne l'ai point tentée. Le péricondre m'a paru dans plusieurs injections contenir beaucoup moins de vaisseaux sanguins que le périoste ; ses usages sont analogues à ceux de cette dernière membrane.

ART. VI. — DES CAPSULES FIBREUSES.

Les capsules fibreuses sont infiniment plus rares dans l'économie qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Les articulations scapulo-humérale et ilio-fémorale en sont

presque exclusivement pourvues. Ailleurs il n'y a guère que des membranes synoviales.

§ Ier. *Formes des capsules fibreuses.* — Ces capsules forment une espèce de sac cylindrique ouvert par ses deux extrémités, attaché par la circonférence de ses ouvertures, autour des surfaces articulaires, supérieure et inférieure, entrelacées dans cette insertion avec le périoste. Elles sont d'autant plus lâches que l'articulation exerce des mouvements plus étendus : celle de l'humérus, par exemple, permet un écartement bien plus considérable des surfaces osseuses articulaires, que celle du fémur ; en effet, leur longueur est presque la même. Or comme d'une part, le col du premier os est bien moindre que celui du second, et que de l'autre part toutes deux s'implantent au bas du col, il en résulte que l'étendue de l'écartement des deux articulations est en raison inverse de la longueur des cols articulaires. — Beaucoup de tissu cellulaire entoure en dehors ces capsules, que des fibres tendineuses, des tendons même provenant des muscles voisins, fortifient singulièrement. Elles s'ouvrent quelquefois pour laisser passer ces tendons qui se fixent à l'os entre elles et la synoviale, comme on en voit un exemple à l'articulation scapulo-humérale pour le sous-scapulaire. Les anatomistes qui ont remarqué l'insertion des tendons aux capsules, en ont conclu que les muscles de ces tendons étaient destinés à empêcher que la capsule ne fût pincée par les surfaces articulaires en mouvement. Cela me paraît peu probable ; mais au moins les muscles sont-ils destinés à empêcher la laxité de la capsule pendant les grands mouvements, qui auraient été affaiblis par cette laxité : aussi y a-t-il plusieurs de ces sortes de muscles à la capsule humérale, tandis qu'on n'en voit point à la fémorale qui est beaucoup moins lâche, comme je l'ai dit. En dedans les capsules sont très-intimement unies à la synoviale, surtout dans les adultes ; car dans les enfants, cette adhérence est moindre. Le voisinage de leur extrémité manque cependant de ce rapport, parce que la synoviale se réfléchissant sur le cartilage, un espace triangulaire reste entre elle et la capsule qui va s'attacher à l'os, et comme cette disposition règne tout autour de l'articulation, il en résulte une espèce de canal circulaire, rempli de tissu cellulaire, parsemé de vaisseaux, et que j'ai quelquefois distendu avec une injection poussée par une petite ouverture faite à dessein. — L'union intime de la capsule avec la synoviale empêche les replis de celle-ci, et par là même sa contusion dans les grands mouvements articulaires.

§ II. *Fonctions des capsules fibreuses.* — Pourquoi les capsules fibreuses ne se trouvent-elles qu'autour du premier genre d'articulations ? La raison en est simple : comme ces articulations exercent en tous sens des mouvements à peu près égaux, elles devaient trouver de tous côtés une égale résistance, tandis que les autres ne se mouvant qu'en deux ou trois sens seulement, les ligaments n'étaient nécessaires qu'en certains endroits, pour borner ces mouvements. Voilà pourquoi, par exemple, le système fibreux est disséminé en membrane autour de l'articulation ilio-fémorale, et rassemblé en faisceaux isolés autour de la fémoro-tibiale où la synoviale est presque partout à nu. — On conçoit, d'après tout ce qui vient d'être dit, que l'usage unique des capsules fibreuses est d'affermir les rapports articulaires, et que cet usage est absolument étranger à l'exhalation synoviale.—Quand, dans les luxations non réduites, la tête de l'os a abandonné la cavité articulaire, une membrane nouvelle se forme autour d'elle dans le tissu cellulaire, et lui sert comme de capsule ; mais cette membrane n'a nullement la texture de l'ancienne. J'ai observé sur deux sujets, qu'on n'y distinguait aucune fibre, que son tissu était absolument analogue à celui de ces kystes divers que l'on trouve souvent en plusieurs endroits de l'énonomie, de ceux surtout qui se forment autour des corps étrangers dont la présence n'est pas une cause de suppuration, et que par conséquent ces capsules contre nature appartiennent plutôt à la classe des membranes séreuses, qu'à celle des membranes fibreuses.

ART. VII. — DES GAINES FIBREUSES.

Les gaînes fibreuses sont, comme nous l'avons dit, partielles ou générales.

§ Ier. *Gaînes fibreuses partielles.* — Les gaînes partielles, destinées à un seul tendon, sont de deux sortes : les unes parcourent un trajet assez long ; telles sont celles des fléchisseurs du pied et de la main, qui correspondent à toute la surface concave des phalanges : les autres ne forment que des espèces d'anneaux où se réfléchit un tendon, comme

on en voit un exemple au grand oblique de l'œil. — Toutes en général parcourent un demi-cercle, et font un demi-canal que l'os complète d'autre part ; en sorte que le tendon glisse dans un canal moitié osseux, moitié fibreux. Ce canal est tapissé d'une membrane synoviale, dont l'adhérence avec la gaîne fibreuse est égale à celle de la synoviale articulaire avec sa capsule. Par leur surface externe, les gaînes fibreuses correspondent aux organes voisins, auxquels les unit un tissu cellulaire lâche. — Toutes ces gaînes sont d'un tissu très-dense, très-serré ; elles sont plus fortes proportionnellement à l'effort que les tendons peuvent exercer sur elles, que les capsules fibreuses ne le sont par rapport aux impulsions diverses que les os peuvent leur communiquer, et qui tendent à rompre ces capsules. Elles se confondent avec le périoste par leurs deux bords. Celles des fléchisseurs s'unissent aussi par leur extrémité avec l'épanouissement des tendons : de là l'entrecroisement fibreux très-considérable qui se remarque à l'extrémité des dernières phalanges. — Aux membres il n'y a de ces sortes de gaînes que pour les fléchisseurs : les tendons extenseurs en sont dépourvus. Cela tient d'abord à ce qu'il y a deux tendons de la première espèce à chaque doigt, tandis qu'on n'en voit qu'un seul de la seconde, que conséquemment plus de force est nécessaire pour les retenir dans le premier sens. En second lieu, chaque tendon extenseur reçoit sur ces côtés l'insertion des petits tendons des interosseux et des lombricaux, qui, le tirant en sens opposé dans les grands mouvements, le retiennent à sa place, et suppléent ainsi aux gaînes fibreuses qui manquent. Enfin, les efforts des extenseurs sont bien moindres que ceux des fléchisseurs, dont ils ne sont pour ainsi dire que des espèces de modérateurs.

§ II. *Gaînes fibreuses générales.* — Les gaînes générales se voient surtout au poignet et au coude-pied, où elles portent le nom de ligaments annulaires. Elles sont destinées à brider plusieurs tendons réunis. Comme dans ces deux endroits, tous ceux de la main ou du pied passent en un espace assez étroit, il fallait qu'ils fussent fortement maintenus. D'ailleurs, ces sortes de gaînes servent aussi quelquefois à changer leur direction, comme on le voit dans ceux qui vont se rendre au pouce, soit à sa face palmaire, soit à sa face dorsale, et qui font manifestement un angle à l'endroit de leur passage sous la gaîne. Les tendons du petit doigt offrent aussi une disposition analogue. — Ces sortes de gaînes présentent deux grandes modifications : dans les unes, comme à la partie antérieure du poignet, tous les tendons se trouvent contigus, séparés seulement par une espèce de membrane lâche qui se trouve placée entre eux ; dans les autres, comme à la partie postérieure du poignet, sous la gaîne générale, se trouve de petites cloisons fibreuses qui isolent les tendons les uns des autres. En général, la résistance de ces gaînes est extrêmement considérable.

ART. VIII. — DES APONÉVROSES.

Nous avons distingué deux classes d'aponévroses, celles à enveloppe, et celles à insertion.

§ Ier. *Des aponévroses à enveloppe.* — Les aponévroses à enveloppe sont générales ou partielles.

Des aponévroses à enveloppe générale. — Elles se trouvent autour des membres, dont elles assujétissent les muscles. Le bras, l'avant-bras et la main, la cuisse, la jambe et le pied, en sont pourvus.

Formes.—Elles sont, par leur conformation, analogues à la forme du membre qu'elles déterminent en partie, et surtout qu'elles maintiennent, en prévenant le déplacement des parties subjacentes, déplacement qui aurait lieu sans cesse, à cause de la laxité de l'organe cutané. Leur épaisseur varie. En général, plus les muscles qu'elles recouvrent sont nombreux, plus cette épaisseur est grande : voilà pourquoi l'aponévrose du fascia-lata l'emporte sous ce rapport sur la brachiale ; pourquoi l'antibrachiale est plus épaisse en devant qu'en arrière, pourquoi la plantaire et la palmaire sont si prononcées, tandis que quelques fibres se trouvent à peine sur la région dorsale du pied et de la main. Il y a cependant quelques exceptions à cette règle : par exemple, l'enveloppe aponévrotique de la partie postérieure de la jambe n'est point proportionnée à la force des jumeaux et du soléaire ; aussi ces muscles sont-ils plus que tous les autres exposés à des déplacements souvent très-douloureux qui forment la crampe, et qu'il faut bien distinguer des douleurs ou de l'engourdissement qui résultent de la compression d'un des nerfs des membres inférieurs, comme du sciatique, du plantaire exter-

ne, compression produite par une fausse position ou par toute autre cause analogue, etc. — En dehors, les aponévroses d'enveloppe générale sont contiguës aux téguments. Un tissu extrêmement lâche les unit à eux ; en sorte que ceux-ci peuvent facilement glisser dessus dans les pressions extérieures. Immobiles entre ces mouvements et ceux des muscles, elles les isolent entièrement ; en sorte que la peau et les muscles qui lui correspondent n'ont, sous ce rapport, aucune influence l'un sur l'autre.—En dedans, ces aponévroses sont en général lâchement jointes aux muscles par du tissu cellulaire. D'espace en espace, elles envoient entre les diverses couches musculaires des prolongements nombreux, qui vont aussi s'attacher à l'os, et qui, en même temps qu'elles fournissent des points d'attache, assurent la solidité de l'enveloppe du membre.

Muscles tenseurs. — Les aponévroses à enveloppe générale ont presque toutes un ou deux muscles particuliers qui s'y insèrent en tout ou en partie, et qui sont destinés à leur imprimer un degré de tension ou de relâchement proportionné à l'état du membre. Cette disposition est remarquable dans l'insertion, 1° des grands dorsal et pectoral à la brachiale ; 2° du biceps à l'anti-brachiale ; 3° du grêle de l'avant-bras à la palmaire ; 4° du grand fessier, du facia-lata à l'aponévrose de ce nom ; 5° du demi-tendineux, demi-membraneux et biceps à la tibiale, etc. — Comme dans les grands mouvements des membres, où tous les muscles sont le plus disposés à se déplacer, ceux-ci sont nécessairement en action, ils distendent fortement l'aponévrose qui par-là réfléchit le mouvement qui lui est communiqué, et surtout résiste à tout déplacement. Le membre est-il en repos ? les muscles tenseurs cessent leur contraction, et l'aponévrose se relâche. Je remarque que les muscles qui vont s'attacher aux capsules fibreuses, comme à celle de l'humérus, par exemple, remplissent vraiment à leur égard les fonctions des muscles tenseurs à l'égard de leurs aponévroses respectives. — La couleur de ces dernières est d'un blanc resplendissant; sous ce rapport elles diffèrent de tous les organes fibreux examinés jusqu'ici, et sont analogues aux tendons dont elles diffèrent cependant un peu par leur nature ; en effet, elles sont moins promptes à céder à la macération et à l'ébullition ; leurs fibres sont plus raides, plus résistantes. Il n'y a d'aponévroses exactement identiques aux tendons, que celles qui sont essentiellement formées par leur épanouissement ou qui sont à leur origine, comme celles répandues sur le droit antérieur de la cuisse, celles qui se cachent dans les fibres charnues d'un muscle, et ensuite pour devenir un tendon. En certains endroits des membres, comme au haut du bras, par exemple, les aponévroses d'enveloppe générale se perdent insensiblement dans le tissu cellulaire, sans qu'on puisse tirer de ligne de démarcation. Cette disposition est presque exclusive au système fibreux ; au moins je n'en connais aucune qui entrelace et perde ainsi ses fibres dans le tissu cellulaire : elle est d'autant plus remarquable que la nature des deux tissus est essentiellement différente ; ils ne donnent point les mêmes produits, n'ont point le même ordre organique. — Les fibres des aponévroses générales ne sont guère entrelacées qu'en deux ou trois sens : cet entrelacement y est presque toujours assez sensible à l'œil nu. Mais j'ai remarqué qu'en plongeant une aponévrose dans l'eau bouillante, et en l'y laissant quelque temps, ses fibres, dans le raccornissement qu'elles éprouvent alors, deviennent encore beaucoup plus sensibles. Cette observation est au reste applicable à tout le système fibreux, à ses organes surtout, dont la texture peu apparente semble au premier coup d'œil être homogène. De cette manière, on distingue aussi très-bien les fibres de la membrane dure-mère.

Fonctions. — La compression habituelle exercée sur les membres par leurs aponévroses, outre les usages indiqués, a celui d'y favoriser la circulation des fluides rouges ou blancs. Aussi les varices très-rares dans les veines profondes qui accompagnent les artères sont-elles extrêmement communes dans les superficielles placées hors de l'influence de cette compression que l'art imite dans l'application des bandages serrés, dont l'effet est si avantageux dans une foule de maladies externes nées du défaut de ton, du relâchement des parties. J'ai constamment observé que les infiltrations séreuses commencent toujours par le tissu cellulaire sous-cutané, et que ce n'est que dans une période avancée de l'hydropisie qu'on trouve infiltré celui qui est au-dessous des aponévroses, et qu'en général il ne contient à proportion jamais autant de sérosité que l'au-

tre. Dans la plupart des grandes distensions des membres hydropiques, quand on a enlevé la peau, et que l'eau subjacente s'est écoulée, le membre enveloppé de son aponévrose n'est guère plus gros que dans l'état ordinaire. Les muscles non revêtus de ces sortes d'enveloppes, comme ceux situés sur les côtés de l'abdomen, par exemple, s'infiltrent avec bien plus de facilité.

Aponévroses à enveloppe partielle. — Ces aponévroses se rencontrent sur des parties isolées, au-devant de l'abdomen, sur la tête, au dos, etc.; elles sont ordinairement destinées à retenir un certain nombre de muscles qu'elles n'entourent point de tous côtés, comme les précédentes, mais auxquels elles répondent seulement dans un sens. Leur épaisseur est beaucoup moindre que celle des précédentes; elle est analogue aux efforts qu'elles doivent supporter. — Toutes ont un muscle tenseur qui proportionne leur degré de relâchement ou de tension à l'effort des muscles voisins. Le droit antérieur au moyen de ses intersections, et le pyramidal, remplissent cet usage à l'égard de l'aponévrose abdominale ; les petits dentelés postérieurs à l'égard de celle qui recouvre les muscles des gouttières vertébrales ; les auriculaires, les frontaux et les occipitaux à l'égard de l'épicrânienne, etc. — Les aponévroses d'enveloppe dont l'usage est uniquement borné à un muscle, comme celle, par exemple, du temporal, manquent de muscle tenseur, et sont par conséquent toujours au même degré de tension : c'est sans doute pour cela qu'elles ont un tissu très-serré, très-épais, comme celle que je viens de citer en offre un exemple. — En général, l'usage de toutes les aponévroses d'enveloppe soit générale, soit particulière, relatif à la compression des muscles, est nécessité par les déplacements dont ils seraient susceptibles en se contractant, déplacements manifestes, 1° lorsqu'on place la main sur un muscle en action, et qui est dépourvu d'aponévrose, comme le masseter ; 2° lorsque, une plaie ayant intéressé une partie un peu considérable d'une aponévrose d'enveloppe, les muscles subjacents deviennent accidentellement contigus aux téguments ; 3° lorsque dans un animal on met à découvert les muscles d'un membre, qu'on ne laisse pour les assujettir que le tissu cellulaire, et que dans cet état on excite leur contraction ; 4° dans certaines plaies de muscles, arrivées à l'instant de leur contraction, il est difficile de sonder ces plaies parce que, dans leur relâchement, les muscles prenant une position différente, les rapports changent entre les parties qui formaient les deux bords de la plaie, etc.

§ II. *Des aponévroses d'insertion.* — Nous avons distribué en trois espèces les aponévroses d'insertion.

Aponévroses d'insertion à surface large. — Elles sont très-nombreuses. Tantôt elles résultent de l'épanouissement d'un tendon, comme on le voit dans celles du droit antérieur de la cuisse ; tantôt, comme au masseter, elles tirent immédiatement leur origine des os. Quelquefois c'est d'un seul côté que se fait l'insertion ; d'autres fois c'est des deux en même temps, et alors elles représentent des espaces de cloisons placées entre des faisceaux charnus, qu'elles servent en même temps à séparer et à unir, comme on l'observe dans le paquet de muscles qui naît de chacun des condyles de l'humérus. — Toujours ces aponévroses reçoivent dans une direction très-oblique l'insertion des fibres charnues. Leur adhérence mutuelle est intime ; j'en parlerai en traitant des tendons. — Elles ont le grand avantage de multiplier prodigieusement les points d'insertion, sans nécessiter de grandes surfaces osseuses. La largeur de toute la fosse temporale ne suffirait pas pour le masseter, s'il s'implantait par des fibres isolées. Au moyen des cloisons aponévrotiques qui reçoivent ses fibres et vont ensuite se fixer à l'os, son insertion est concentrée sur un des bords de l'arcade zygomatique. Aussi, en général, tous les muscles très-forts, dont les fibres sont très-multipliées par conséquent, sont-ils entrecoupés par de semblables aponévroses, comme le deltoïde, les ptérygoïdiens, etc., en sont la preuve. — Presque toutes ces aponévroses sont exactement identiques aux tendons ; plusieurs se continuent avec eux, et alors leurs fibres restent dans la même direction. En général, c'est un caractère de ces aponévroses, de n'avoir point leurs fibres entrelacées en divers sens, comme celles des aponévroses d'enveloppe : la raison en est simple ; les fibres charnues auxquelles elles donnent attache étant toutes à peu près dans un sens, ou du moins ne s'entrecroisant pas, il faut qu'elles se comportent comme elles, puisqu'elles leur sont continues. — J'ai fait une expérience qui montre bien

manifestement l'identité des tendons avec ces aponévroses : elle consiste à faire macérer pendant quelques jours un tendon : il devient souple alors ; ses fibres s'écartent ; en les distendant suivant son épaisseur, on en fait une espèce de membrane, qu'il serait impossible de distinguer d'une vraie aponévrose.

Aponévrose d'insertion en arcade.— Elles sont beaucoup plus rares que les précédentes. Lorsqu'un gros vaisseau passe sous ce muscle, la nature emploie ce moyen, pour ne pas interrompre l'insertion des fibres charnues. Le diaphragme pour l'aorte, le soléaire pour la tibiale, en offrent un exemple. L'insertion se fait sur la convexité ; et le passage du vaisseau, sous la concavité de l'arcade dont les deux extrémités sont fixées à l'os. On a cru long-temps que les artères pouvaient être comprimées sous ces arcades, et de là l'explication des anévrismes poplités, de l'apoplexie par le reflux vers la tête du sang gêné dans l'aorte, etc. Mais il est bien évident qu'en se contractant, les fibres charnues doivent élargir le passage, loin de le rétrécir, puisque l'effet nécessaire de ces contractions est d'agrandir en tous sens la courbe aponévrotique, effet qui serait tout opposé si leur insertion se faisait à la concavité. Ces sortes d'aponévroses sont fortement entrelacées et résistent beaucoup.

Aponévroses d'insertion à fibres isolées. — Elles sont l'assemblage d'une infinité de petits corps fibreux tous distincts les uns des autres, qui semblent se détacher du périoste, comme les fils d'un velours sortent de leur trame commune. Chacune se continue avec une fibre charnue ; en sorte que, lorsque par la macération, on a enlevé toutes les fibres, ces petits corps deviennent flottants, et se voient parfaitement bien, surtout quand le périoste qu'on a détaché est plongé dans l'eau. — On conçoit que ce mode d'insertion de la part des muscles exige toujours de larges surfaces osseuses, puisque chaque fibre a sa place propre : on en voit un exemple dans la partie supérieure de l'iliaque, du jambier antérieur, du temporal, etc. Si tous les muscles s'inséraient de cette manière, dix fois plus de surface dans le squelette ne suffirait pas pour les recevoir.

ART. IX. — DES TENDONS.

Les tendons sont des espèces de cordes fibreuses, intermédiaires aux muscles et aux os, transmettant aux seconds le mouvement des premiers, et jouant, dans cette fonction, un rôle absolument passif.

§ Ier. *Forme des tendons.* — Communément situés aux extrémités du faisceau charnu, ils en occupent cependant quelquefois le milieu, comme on le voit au digastrique ; presque toujours c'est à l'extrémité la plus mobile qu'ils se rencontrent, celle qui sert d'appui ayant des aponévroses pour insertion, comme on le voit spécialement à l'avant-bras et à la jambe, dans tous les muscles implantés en haut sur de larges surfaces osseuses ou aponévrotiques, se terminant en bas par un tendon plus ou moins grêle. De cette disposition résultent 1° peu d'épaisseur à l'extrémité des membres, et par conséquent la facilité de leurs mouvements ; 2° beaucoup de résistance aux pressions extérieures très-fréquentes en cet endroit, le tissu fibreux étant, comme nous l'avons dit, extrêmement résistant ; 3° la concentration de tout l'effort d'un muscle souvent très-épais, sur une surface osseuse très-étroite, et par là même l'étendue, la force des mouvements de l'os, etc. — Les formes tendineuses sont ordinairement arrondies, sans doute parce que ce sont celles où, sous le moins de volume, entre le plus de matière. Quelquefois cependant, comme aux tendons des extenseurs de la jambe, de l'avant-elles sont aplaties. — Parfois bifurqués ou divisés en plusieurs prolongements secondaires, les tendons s'implantent aux os, ou bien reçoivent les fibres charnues en deux ou plusieurs points différents. Tous sont recouverts d'un tissu lâche, qui leur permet de glisser facilement les uns sur les autres, ou sur les parties voisines. Quelquefois ce tissu manque ; et alors des capsules synoviales les entourent pour favoriser leurs mouvements. Leur extrémité où se fixent les fibres charnues reçoit ces fibres différemment. Quelquefois c'est d'un seul côté qu'elles s'y rendent ; de là les muscles demi-penniformes. D'autres fois c'est des deux côtés en même temps, ce qui constitue les penniformes. Souvent le tendon enfoncé dans leur épaisseur ne peut être mis à découvert que par leur section longitudinale. — L'adhérence est extrême entre la fibre charnue et la tendineuse. Cependant, en les faisant long-temps macérer, en les soumettant à l'ébullition, elles s'isolent peu à peu l'une de l'autre. J'ai remarqué que dans les jeunes sujets l'union était beaucoup moins

intime : aussi en râclant à cet âge le tendon avec un scalpel, on en enlève le muscle, sans qu'ensuite il y paraisse ; le poli est presque le même là où s'implantaient les fibres, que là où elles manquent naturellement. L'extrémité du tendon fixée à l'os s'entrelace avec le périoste, en s'y épanouissant ordinairement ; en sorte que c'est avec cette membrane, et non avec l'os lui-même, que le tendon fait corps, parce qu'en effet ce n'est qu'à elle qu'il est identique par sa nature ; aussi s'il trouve une membrane analogue, il s'y fixe également, comme on le voit dans l'insertion des muscles droits et obliques à la sclérotique, des ischio et bulbo-caverneux à la membrane du corps caverneux, etc. En général, jamais les tendons ne s'unissent qu'aux membranes fibreuses ; les séreuses, les muqueuses, tout organe, en un mot, étranger au système fibreux, leur est aussi hétérogène.

§ II. *Organisation des tendons.* — Le tissu fibreux est extrêmement serré dans les tendons ; plusieurs paraissent homogènes au premier coup d'œil ; mais en les examinant avec soin, on y distingue bientôt des fibres que réunit un tissu cellulaire serré, et en général très-peu abondant. L'ébullition rend très-sensibles ces fibres ; lorsqu'on plonge tout à coup le tendon dans l'eau bouillante à l'endroit où il a été coupé transversalement, elles prennent un peu plus d'paisseur à cette extrémité divisée, se renflent pour ainsi dire, et deviennent ainsi très-apparentes. A l'endroit où elles s'épanouissent pour former une aponévrose ou s'unir au périoste, ces fibres se montrent distinctement sans nulle préparation. D'un autre côté, comme on peut toujours, ainsi que je l'ai dit, réduire artificiellement en aponévrose un tendon macéré, et que dans cet état de macération, mou et lâche, il se prête à toutes les formes qu'on veut lui donner, c'est encore un excellent moyen de bien distinguer les fibres tendineuses. Dans cette expérience très-simple à répéter, je n'ai jamais vu la forme en spirale des cylindres tendineux, dont quelques auteurs modernes ont parlé. Ces fibres sont dans le tendon comme à l'endroit où elles s'en écartent pour former une aponévrose, c'est-à-dire en ligne droite.—Le sang n'aborde presque point dans le système vasculaire des tendons ; mais dans certaines inflammations, ils en sont tous pénétrés. J'ai vu un de ceux des extenseurs, mis à découvert dans un panaris, par un chirurgien de campagne, tellement rouge, qu'il avait l'apparence d'un phlegmon. Cependant je remarquai que cette couleur n'était point, comme dans plusieurs autres organes enflammés, dépendante de beaucoup de petites stries rougeâtres, indice des exhalants remplis de sang ; mais elle était uniforme, comme par exemple un corps teint en rouge. En général, il paraît que de tout le système fibreux, ce sont les tendons qui ont le mode de vitalité le moins énergique, et les forces vitales les plus obscures. En les disséquant sur un animal vivant, j'ai trouvé qu'ils avaient exactement la même disposition que sur le cadavre : les sucs blancs qui les pénètrent ne coulent point sous le scalpel : ils sont secs, s'enlèvent par couches. Ils ne paraissent avoir à eux qu'une température très-faible ; car, en général, le degré de chaleur d'un organe est proportionné à la quantité de vaisseaux sanguins qu'il reçoit.—Si dans le corps ils sont à la température générale, ce ne peut être que parce que les organes voisins leur communiquent la leur. Il ne se dégage pas, dans leur tissu, de calorique. — Les tendons ont une affinité remarquable avec la gélatine, et même avec le phosphate calcaire : là où ils glissent sur un os, et où ils souffrent un grand frottement, ils présentent un endurcissement que les auteurs attribuent à la pression, en le comparant à l'endurcissement calleux de la plante des pieds, mais qui est dû évidemment à une exhalation dans le tissu tendineux des deux substances précédentes, exhalation qui détermine le mouvement, et d'où naît une ossification véritable. — C'est ainsi, comme nous l'avons dit, que se forment les différents sésamoïdes, et la rotule en particulier, os dont le tissu diffère manifestement de celui des autres, parce que au milieu de la gélatine et du phosphate calcaire qui le pénètrent, il lui reste une partie de tissu fibreux qui n'est point envahie par ces substances, et qui est assez considérable pour que son mode de vitalité et d'organisation tienne autant et plus de celui du système fibreux, que de celui du système osseux. — Au reste, si on détache la rotule ou un os sésamoïde quelconque, en y laissant une portion tendineuse de chaque côté, et qu'on les expose à l'action d'un acide, cette substance calcaire est enlevée, les fibres de l'os restent à nu, et on voit qu'elles sont

une continuation de celles du tendon qui est alors ramolli.—Les muscles de la vie organique, la plupart de ceux qui, dans la vie animale, forment des sphincters, sont dépourvus de tendons. Ce tissu blanc, ces cordes argentées qu'on trouve dans le cœur, n'ont nullement la nature des tendons des membres.

ART. X. — DES LIGAMENTS.

Nous avons distingué les ligaments en ceux à faisceaux réguliers et en ceux à faisceaux irréguliers.

§ Ier. *Ligaments à faisceaux réguliers.* — Ils se rencontrent en général dans presque toutes les articulations mobiles, sur les côtés spécialement : de là le nom de ligaments latéraux sous lequel la plupart sont désignés. Quelques-uns cependant sont étrangers aux articulations, comme on en voit un exemple dans celui tendu entre les apophyses coracoïde et acromion, dans ceux qui complètent les diverses échancrures osseuses, l'orbitaire, par exemple. — Ces organes forment des faisceaux tantôt arrondis, tantôt aplatis, fixés ou plutôt entrelacés au périoste par leurs deux extrémités, faciles à enlever avec lui dans l'enfance, tenant à l'os, dans l'adulte, par l'ossification des lames internes de cette membrane. — Leur analogie avec les tendons est très-marquée : la différence extérieure est qu'ils tiennent au périoste des deux côtés, tandis que d'un côté les tendons se continuent aux muscles. On voit quelquefois le même organe être tendon à un âge et ligament à un autre. Cette disposition est remarquable dans le ligament inférieur de la rotule ; cependant il y a, comme nous l'avons remarqué, des différences de composition entre les uns et les autres. — Tous résultent d'un assemblage de fibres parallèles au milieu, divergentes aux extrémités, unies par un tissu cellulaire plus lâche que celui des tendons, et qui souvent contient quelques flocons graisseux. Cette substance s'y porte quelquefois si abondamment, qu'ils prennent un aspect analogue à celui des muscles graisseux : j'ai fait cette observation aux ligaments du genou d'un sujet d'ailleurs très-maigre. — Il y a quelques vaisseaux sanguins dans les ligaments. Dans certaines maladies des articulations, leur système vasculaire se développe d'une manière très-remarquable, et ils sont pénétrés d'une grande quantité de sang : aucun nerf n'y est sensible.— Quelquefois le tissu ligamenteux se transforme en une matière lardacée, où toute espèce de fibres disparaît, qui revient rarement à son état primitif, et qui se rencontre presque toujours dans des affections organiques, mortelles pour le malade.—Les ligaments unissent fortement les surfaces osseuses, empêchent leur déplacement, et cependant permettent de faciles mouvements ; double fonction qu'ils remplissent en vertu d'une double propriété, de leur résistance d'une part, de leur mollesse et de leur flexibilité d'autre part : quelquefois en dehors ils servent à quelques insertions musculaires.

§ II. *Des ligaments à faisceaux irréguliers.* — Ce sont des fibres irrégulières, parsemées çà et là sur les surfaces osseuses, sans aucun ordre, entrecroisées en divers sens entre le sacrum et l'os iliaque, sur le sommet de l'acromion, etc. On voit plusieurs de ces fibres qui se trouvent aussi çà et là, autour de plusieurs articulations mobiles ; beaucoup de tissu cellulaire les sépare. Elles ne peuvent offrir aucune considération générale.— En général, le système fibreux n'est point aussi régulièrement organisé dans les ligaments, qu'il est dans les tendons, que le système musculaire l'est dans les muscles, etc. Dans les ligaments, même à faisceaux réguliers, on voit souvent des fibres se porter en différentes directions, s'écarter du faisceau principal, sans aucun ordre bien distinct.

SYSTÈME
FIBRO-CARTILAGINEUX.

Le système fibro-cartilagineux se compose de divers organes que les anatomistes ont tantôt placés parmi les cartilages et tantôt parmi les ligaments, parce qu'en effet ils participent de la nature des uns et des autres. J'en fais un système moyen aux deux précédents, dont l'intelligence facilitera celle de celui-ci.

ART. Ier. — DES FORMES DU SYSTÈME FIBRO-CARTILAGINEUX.

On peut distribuer dans trois classes les organes fibro-cartilagineux. — La première comprend ceux qui occupent les oreilles, les ailes du nez, la trachée-artère, les paupières, etc. Ils sont très-

minces, comme membraneux, tantôt disposés en un plan uniforme, tantôt recourbés sur eux-mêmes en différents sens. Comme leur position ni leurs fonctions n'ont rien de commun, nous n'en emprunterons point leur dénomination, qui sera tirée de leurs formes. On peut désigner ces substances sous le nom de fibro-cartilages membraneux. Au reste, c'est non-seulement par sa forme, mais encore par sa nature, que cette classe diffère des autres, comme nous le verrons. — Dans la second classe se rangent les substances inter-articulaires, qui occupent l'intervalle des articulations mobiles, soit que, libres en partie dans la cavité, comme celles du genou, de la mâchoire inférieure, etc., elles se portent, suivant les mouvements, en différents sens, soit que, comme celle du corps des vertèbres, elles se fixent d'une manière solide, quoique mobile, sur les surfaces osseuses. Ces organes sont, en général, plus épais que les précédents, singulièrement variables dans leur forme, représentant communément des espèces de lames, quelquefois percés à leur milieu dans les cavités articulaires, disposés en faisceaux très-épais, et figurés comme le corps des vertèbres à la colonne vertébrale. On peut les désigner sous le nom de fibro-cartilages articulaires. — Je rapporte à la troisième classe certaines portions du périoste où cette membrane change entièrement de nature, se pénètre de gélatine, et offre un aspect d'abord analogue à celui des cartilages, mais où il est facile cependant de distinguer le tissu fibreux. Ces portions se trouvent dans les gaînes tendineuses, où elles facilitent le glissement des tendons et garantissent les os de leur impression. On peut les nommer fibro-cartilages des gaînes tendineuses. — Ces trois classes de fibro-cartilages, quoique très-analogues, n'ont exactement ni la même structure, ni les mêmes propriétés vitales, ni la même vie, en sorte que le système qu'elles forment n'est point aussi homogène dans ses diverses divisions que le système osseux, musculaire animal, etc., etc.

ART. II.—ORGANISATION DU SYSTÈME FIBRO-CARTILAGINEUX.

§ Ier. *Tissu propre à l'organisation du système fibro-cartilagineux.* — Le tissu propre à l'organisation du système fibro-cartilagineux est composé, comme son nom l'indique, d'une substance fibreuse, plus, d'un véritable cartilage.— La substance fibreuse est comme la base de l'organe. On distingue cette base d'une manière très-manifeste dans les fibro-cartilages des coulisses tendineuses et des articulations, dans ceux surtout du corps des vertèbres; elle est bien moins apparente dans les fibro-cartilages membraneux; elle se trouve tantôt entrelacée, tantôt parallèlement disposée. En général, sa nature est absolument la même que dans le système fibreux, dure, résistante, dense et serrée; de là la force très-grande qu'ont en partage les différents organes de ce système; de là, 1° la solidité avec laquelle les vertèbres sont maintenues entre elles; 2° la difficulté de rompre, de déchirer les fibro-cartilages du genou, de la mâchoire, de la clavicule, etc.; 3° la résistance qu'oppose celui du cubitus aux luxations inférieures de cet os, luxations qui, dans les pronations forcées, ont beaucoup de tendence à se faire, et qui ne sauraient avoir lieu sans la rupture de ce fibro-cartilage. J'ai vu un exemple d'un déplacement semblable non réduit: le fibro-cartilage avait entièrement disparu. 4° En ployant les véritables cartilages, ils se cassent à peu près comme une rave: ces organes, au contraire, se ploient en tous sens, résistent aux agents qui les distendent. 5° On voit des hommes imprudents soulever des enfants par les pavillons des oreilles, dont les fibro-cartilages supportent avec facilité le poids de tout le corps. Je suis persuadé que ceux du nez pourraient remplir la même fonction. 6° On sait que dans les anévrismes de l'aorte pectorale ou ventrale les corps même des vertèbres sont beaucoup plus tôt usés, résistent moins par conséquent que les substances qui les unissent. — La portion cartilagineuse paraît être comme interposée dans les fibres, dont elle remplit les intervalles. Elle est très-manifeste surtout dans les fibro-cartilages articulaires et dans ceux des coulisses; c'est d'elle qu'ils empruntent la couleur blanchâtre qui les caractérise, l'apparence inorganique que leur section offre en plusieurs endroits, l'élasticité qu'ils ont spécialement en partage. Soumis à l'ébullition, les fibro-cartilages articulaires, comme ceux des coulisses tendineuses, deviennent jaunâtres, transparents, se fondent en gélatine, quoiqu'avec plus de peine que les vrais cartilages. — Quant aux fibro-cartilages membraneux de l'oreille, du nez, de la

trachée-artère, de l'épiglotte, des paupières, leur composition paraît être très-différente. L'action de l'eau bouillante ne les réduit point à l'état gélatineux, au moins d'une manière sensible ; ils restent blanchâtres, se ramollissent peu, présentent un aspect tout différent de celui d'un organe fibreux ou des autres organes fibro-cartilagineux bouillis, qui se liquéfient après être devenus jaunâtres et demi-transparents. L'inspection des oreilles des animaux qu'on sert sur nos tables le prouve manifestement : je l'ai fréquemment constaté dans mes expériences. Je connais peu de tissus qui, dans l'économie, ressemblent à celui-là. Quand il a bouilli un peu long-temps, l'espèce de périoste qui l'entoure s'en détache ; lui-même se rompt, éclate en plusieurs endroits : les anneaux de la trachée-artère nous offrent surtout un exemple de ce dernier phénomène. — Exposé quelques jours à la macération, ce tissu, de blanc qu'il était, devient un rouge très-apparent. Cette couleur est plus foncée que celle qu'acquièrent dans l'eau les cartilages d'ossification : tient-elle aux mêmes causes? Je l'ignore. — Lorsqu'on fait macérer les fibro-cartilages inter-vertébraux, leurs lames fibreuses prennent aussi cette teinte rougeâtre, que je n'ai point vue se manifester dans les autres fibro-cartilages articulaires, notamment dans ceux du genou. — La dessiccation rend durs et cassants les fibro-cartilages membraneux : ils ne prennent point non plus alors la couleur jaunâtre des tendons, des aponévroses desséchés ; ils ont un aspect particulier. — Soumises à cette expérience, les substances inter-vertébrales prennent une transparence remarquable, différente aussi de celle du système fibreux, sans teinte jaunâtre. Dans les premiers jours de leur macération, ces substances, lorsqu'elles ont été détachées entièrement de leurs vertèbres, se gonflent, s'élèvent en formant une espèce de cône creux dont le sommet est représenté par le milieu, qui se boursouffle surtout, et la base par la circonférence, qui reste à peu près dans l'état naturel. — La plupart des fibro-cartilages manquent en général de péricondre : cela est manifeste dans ceux des coulisses tendineuses, où l'os d'un côté, la membrane synoviale de l'autre, revêtent l'organe, dans ceux des articulations que cette membrane entoure des deux côtés, dans ceux des vertèbres auxquels correspondent seulement les ligaments vertébraux antérieurs et postérieurs. Quant aux fibro-cartilages membraneux, il y a sur eux un tissu fibreux extrêmement distinct ; il est épais, intimement adhérent au tissu propre de l'organe, facile à être bien vu par la macération, qui le blanchit d'une manière très-sensible, et qui par là le différencie totalement du tissu fibro-cartilagineux qui est au milieu. En fendant un fibro-cartilage de l'oreille, du nez, celui de l'épiglotte, etc., après qu'ils ont séjourné dans l'eau, ce fait devient très-évident, surtout pendant l'époque où ils ont la rougeur que j'ai indiquée. — Le système fibro-cartilagineux paraît avoir à peu près les mêmes rapports avec les sucs digestifs que les systèmes fibreux et cartilaginenx de la nature desquels il participe ; il est difficilement altéré par ces sucs dans l'état de crudité. La coction, en le ramollissant, donne plus de prise à leur action : il devient alors plus digestible. En général, il donne un aliment moins propre à la nutrition que celui fourni par beaucoup d'autres systèmes.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système fibro-cartilagineux.* — Les organes communs des fibro-cartilages sont assez peu prononcés ; le tissu cellulaire y est en petite proportion, et s'y trouve tellement serré, qu'à peine peut-on le distinguer : la macération le rend cependant apparent. — Peu de sang pénètre leur système vasculaire dans l'état ordinaire : je m'en suis assuré en disséquant un animal tué exprès par l'asphyxie, maladie où le sang, s'accumulant dans les capillaires intermédiaires aux artères et aux veines, vers la tête surtout, rend ces capillaires extrêmement apparents ; mais dans l'inflammation, qui du reste est rare dans les fibro-cartilages, ils sont extrêmement injectés. On n'y suit point de nerfs.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME FIBRO-CARTILAGINEUX.

§ I[er]. *Propriétés physiques.* — L'élasticité appartient essentiellement à ce système. Cette propriété est très-manifeste, 1° dans les fibro-cartilages des oreilles, lorsqu'on les ploie sur eux-mêmes ; 2° dans ceux du nez, lorsqu'on les tord en divers sens ; 3° dans ceux de la trachée-artère, lorsqu'on vient à les comprimer, ou qu'après les avoir coupés longitudinalement, on écarte les bords de la division, comme on le pratique dans la

trachéotomie, dont le but est l'extraction d'un corps étranger. Elle remplit un usage important dans l'espèce de vibration qui se fait dans les premiers lors de la perception des sons, dans les seconds lors de la production de la voix. 4° C'est en vertu de leur élasticité que les fibro-cartilages articulaires servent comme d'espèces de coussins qui favorisent, en se comprimant et en revenant ensuite sur eux-mêmes, le mouvement des surfaces osseuses auxquelles ils correspondent; 5° que ceux des vertèbres en particulier, affaissés pendant le jour, réagissent durant le repos, et rendent ainsi la stature du matin supérieure de quelques degrés à celle du soir. 6° Enfin dans le glissement des tendons sur leurs fibro-cartilages, l'élasticité de ces derniers favorise le mouvement d'une manière manifeste. — Cette élasticité des fibro-cartilages est réunie en eux à une souplesse remarquable; ils se ploient dans tous les sens sans se rompre. Par la première propriété, ils tiennent surtout au système cartilagineux; par celle-ci, ils se rapprochent du système fibreux. Il n'est pas étonnant qu'étant intermédiaires à ces deux systèmes par leur texture, ils le soient aussi par leurs propriétés.

§ II. *Propriétés de tissu.* — L'extensibilité est assez souvent mise en jeu dans le système fibro-cartilagineux. J'ai vu un polype qui avait tellement dilaté les ouvertures antérieures, et par conséquent les fibro-cartilages des narines, que leur diamètre était au moins triplé en étendue. L'extrémité externe et cartilagineuse du conduit auditif présente souvent, par la même cause, une distension analogue. Dans les torsions diverses de la colonne vertébrale, la portion des fibro-cartilages correspondante à la convexité des courbures, s'allonge bien manifestement, tandis que la portion opposée se déprime, etc. Cette extensibilité est au reste soumise, dans beaucoup de cas, à la même loi que dans le système fibreux, c'est-à-dire qu'elle ne peut être mise en activité que d'une manière lente et insensible. — La contractilité de tissu s'observe lorsque, dans les cas dont je viens de parler, la cause de distension disparaît. Ainsi après l'extraction du polype cité, la narine reprit peu à peu son diamètre naturel. J'ai enlevé dans un chien un tendon de sa coulisse, en le coupant à une extrémité, et en le tirant par l'autre, de manière à laisser intacte et vide la gaîne qui le contenait: cette gaîne et le fibro-cartilage sont peu à peu revenus sur eux-mêmes, et la cavité a disparu. Dans le carcinome de l'œil, où on n'enlève pas les paupières, les tarses qui s'étaient très-allongés avec ces voiles mobiles, reviennent peu à peu sur eux-mêmes, et reprennent leurs dimensions, après l'extirpation de la tumeur qui les distendait. Au reste, il faut bien distinguer ces phénomènes de ceux qui sont le produit de l'élasticité: ces derniers sont prompts, subits: fortement distendu, le fibro-cartilage de l'oreille cède un peu et revient tout à coup sur lui-même; les autres, au contraire, sont caractérisés le plus souvent par une lenteur remarquable.

§ III. *Propriétés vitales.*—Toutes les propriétés vitales sont très-peu caractérisées dans les fibro-cartilages; point de sensibilité ni de contractilité animales dans l'état naturel: la première se développe cependant par l'inflammation. La sensibilité organique et la contractilité insensible ne s'y trouvent qu'au degré nécessaire à la nutrition. Jamais il n'y a de contractilité organique sensible.

Cette obscurité dans les propriétés vitales, imprime à tous les phénomènes de la vie des organes qui nous occupent, une lenteur remarquable. J'ai observé qu'en faisant aux oreilles d'un chien une section longitudinale, et en réunissant ensuite les bords de la plaie par un point ou deux de suture, la peau, au bout de peu de jours, est exactement recollée; mais ce n'est qu'au bout d'un temps bien plus long que la réunion du cartilage s'opère au-dessous, comme on peut le voir en examinant les parties après la réunion des téguments. Je présume que la même chose arrivait dans l'opération autrefois usitée de la trachéotomie, où les parties molles formant d'abord la cicatrice, maintenaient en contact les demi-anneaux cartilagineux, qui finissaient enfin par s'agglutiner entre eux. — C'est encore à cette obscurité des propriétés vitales des fibro-cartilages, à leur peu d'énergie, qu'il faut rapporter sans doute aussi la rareté des maladies de ces organes. Je connais peu de systèmes organiques, dans l'économie animale, qui soient plus rarement affectés que celui des fibro-cartilages du nez, des oreilles, de la trachée-artère, etc. La gangrène les attaque difficilement; ils ne sont presque pas altérés par elle, tandis que les parties molles qui les entourent sont déjà toutes noires. On connaît peu l'espèce de fluide

qu'ils rendent dans leur suppuration. La formation du pus paraît même y être très-rare, vu leur peu d'activité vitale. — Comme ces organes ne sont presque jamais malades, on ne peut que difficilement connaître leur sympathie : je n'en puis citer aucun exemple.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME FIBRO-CARTILAGINEUX.

§ Ier. *Etat de ce système dans le premier âge.*— Dans les premiers temps de l'existence, les fibro-cartilages articulaires sont assez développés, ce qui paraît être l'effet de la largeur des articulations à cette époque. En effet, comme les extrémités des os sont plus grosses à proportion, pendant qu'elles sont cartilagineuses, que lorsque l'état osseux les a envahies, les articulations sont aussi proportionnellement plus larges, et les organes qu'elles renferment plus marqués. — Les fibro-cartilages des coulisses, qui se trouvent presque tous, comme on sait, situés aux extrémités des os longs, ne sont point, dans le premier âge, distincts des cartilages d'ossification, qui forment alors ces extrémités. Confondus avec eux, ils n'offrent aucune ligne de démarcation lorsqu'on coupe l'os à leur niveau. Cet état subsiste jusqu'à l'entière ossification ; alors les fibro-cartilages des coulisses restent isolés comme les cartilages des extrémités osseuses. —La portion gélatineuse interposée paraît prédominer, chez l'enfant, sur la portion fibreuse dans les fibro-cartilages articulaires et dans ceux des coulisses. Cela est remarquable dans les substances intervertébrales, où cette espèce de mucilage, qui occupe le centre, est en raison inverse de l'âge pour la quantité, et où les fibres se prononcent aussi toujours davantage. Au pubis, tout est presque homogène chez le fœtus; les fibres transversales ne deviennent bien apparentes que dans un âge plus avancé. Les articulations du genou, de la mâchoire, etc., nous présentent, dans leurs fibro-cartilages, la même disposition. L'ébullition en extrait alors une quantité beaucoup plus grande de gélatine; ils ont plus l'aspect lisse des cartilages. — Les fibro-cartilages membraneux se développent en général de bonne heure, ceux de l'oreille, des yeux et du nez spécialement. On les voit très-prononcés dans le fœtus. J'ai observé sur deux acéphales, que, comme toutes les autres parties de la face, ils avaient un volume extrêmement remarquable, et bien supérieur à celui de l'état ordinaire. Au reste, tout le système fibro-cartilagineux est, dans le fœtus, extrêmement mou, souple et peu résistant.

§ II. *Etat du système fibro-cartilagineux dans les âges suivants.* — Ce système se fortifie à mesure qu'on avance en âge : dans le vieillard, il devient dur, difficile à céder par la nature particulière que prennent ses substances nutritives. C'est à cette circonstance qu'il faut attribuer 1° la raideur et l'inflexibilité de la colonne vertébrale, dont les fibro-cartilages maintiennent toutes les pièces dans une espèce d'immobilité; 2° une partie des difficultés que le vieillard éprouve à entendre les sons, la conque ne pouvant plus vibrer, et les réfléchir aussi bien ; 3° la moindre susceptibilité de ses narines pour se dilater, leurs fibro-cartilages cédant moins à l'effort musculaire qui, du reste, est aussi moindre ; 4° les difficultés du glissement des tendons, leurs coulisses étant beaucoup moins souples, etc. —Les fibro-cartilages ont, en général, beaucoup moins de tendance à s'ossifier chez le vieillard, que les cartilages proprement dits. Les membraneux ne m'ont jamais offert ce phénomène : peut-être cela tient-il chez eux à cette texture particulière, et même à la différence des principes qui entrent dans leur composition, à la petite quantité de gélatine qu'on y trouve. Parmi les articulaires, il n'y a guère que ceux des vertèbres qui quelquefois se pénètrent de phosphate calcaire; ce qui est rare cependant. Ceux des coulisses sont comme les cartilages des articulations mobiles, ils gardent constamment leur nature: seulement dans l'extrême vieillesse, leur épaisseur paraît un peu diminuer par l'ossification de leurs lames qui correspondent à l'os ; ce qui, du reste, est très-peu sensible.

SYSTÈME MUSCULAIRE

DE LA VIE ANIMALE.

Le système musculaire général est bien manifestement divisé en deux grandes sections, différentes essentiellement l'une de l'autre par les forces vitales qui les animent, par leurs formes extérieures, par leur mode d'organisation, et surtout

par les usages qu'ils remplissent, les uns dans la vie animale, les autres dans la vie organique. Nous ne les considérons donc point ensemble. Commençons par l'examen des muscles de la vie animale : ceux-ci sont répandus en très-grand nombre dans le corps humain. Aucun système ne forme, par son ensemble, un volume plus considérable : aucun n'occupe plus de place dans l'économie. Outre les régions nombreuses que remplissent les muscles, ils forment un plan généralement répandu sous la peau, qui partage, pour ainsi dire, les fonctions de cet organe, protège comme lui les parties subjacentes, essuie impunément comme lui l'action des corps extérieurs, peut même être divisé dans une étendue plus ou moins considérable, sans que les fonctions générales de la vie en souffrent sensiblement; ce qui le rend très-propre à défendre les organes plus profonds, dont la lésion serait funeste.

ART. Ier. — DES FORMES DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

Sous le rapport de leurs formes extérieures les muscles peuvent se diviser, comme les os, en muscles longs, larges et courts. Leur disposition varie suivant ces trois formes générales.

§ Ier. *Formes des muscles longs.* — Les muscles longs occupent en général les membres, à la conformation desquels la leur est accommodée. Séparés de la peau par les aponévroses, de l'os par le périoste, ils se trouvent comme dans une espèce de gouttière fibreuse qui les retient fortement, et où ils sont disposés par couches plus ou moins nombreuses, dont les profondes se trouvent assujetties dans leur place par les superficielles, qui, à leur tour, ont les aponévroses pour les maintenir. Ils sont très-longs dans celles-ci; communément ils y appartiennent aux mouvements de trois ou quatre os, et même davantage, comme le couturier, les demi-tendineux et membraneux, le biceps, les fléchisseurs, les extenseurs, nous en offrent des exemples. A mesure qu'ils deviennent plus profonds, ils sont aussi plus courts et presque toujours destinés seulement aux mouvements de deux os, comme le brachial antérieur, les adducteurs, le pectiné, etc., en sont la preuve. — Des couches celluleuses les séparent; elles sont lâches là où s'exercent de grands mouvements, plus serrés là où ces mouvements sont moindres, très-épaisses là où des vaisseaux et des nerfs glissent entre les faisceaux musculaires. Souvent des espaces plus ou moins larges, remplis de tissu cellulaire, éloignent ces faisceaux les uns des autres. On distingue les muscles longs en simples et en composés. Ils sont simples quand un seul faisceau entre dans leur formation, composés quand ils résultent de l'assemblage de plusieurs. Ces faisceaux se comportent alors de deux manières différentes : tantôt en effet c'est en haut du muscle qu'est sa division, comme on le voit aux biceps brachial et fémoral; tantôt c'est inférieurement du côté le plus mobile que cette division se rencontre, comme aux muscles fléchisseurs et extenseurs de la jambe et de l'avant-bras. — Souvent isolés les uns des autres, les muscles longs tiennent quelquefois ensemble par des aponévroses moyennes, qui confondent une portion plus ou moins considérable de deux, trois et même quatre de ces organes voisins. L'origine des muscles des tubérosités interne et externe de l'humérus présente cette disposition, d'où résulte un avantage essentiel dans les mouvements généraux du membre. Alors en effet la contraction de chaque muscle sert et à faire mouvoir en bas le point mobile auquel il s'attache, et à affermir en haut le point fixe des muscles voisins qui se contractent en même temps que lui. — Tout muscle long est en général plus épais dans son milieu qu'à ses extrémités, forme qui tient au mode d'insertion des fibres charnues, lesquels naissant en haut et se terminant en bas, successivement les unes au-dessous des autres, sont d'autant moins nombreuses qu'on les examine plus près de chaque extrémité, tandis qu'au milieu elles se trouvent toutes juxta-posées. Le droit antérieur, le long supinateur, les radiaux externes, etc., présentent d'une manière manifeste cette conformation. — Il est une espèce particulière de muscles longs qui n'a aucune analogie que l'apparence extérieure, avec celle des muscles des membres. Ce sont ceux couchés en avant et surtout en arrière de l'épine. Quoiques simples au premier coup d'œil, ces muscles présentent autant de faisceaux distincts qu'il y a de vertèbres. Le transversaire épineux, le long du cou, le sacro-lombaire, etc., représentent bien un faisceau allongé comme le couturier,

le droit antérieur de la cuisse, etc.; mais la structure de ce faisceau n'a rien de commun avec celle de ces muscles; c'est une suite de petits faisceaux qui ont chacun leur origine et leur terminaison distinctes, et qui ne paraissent confondus en un seul muscle que parce qu'ils sont juxta-posés.

§ II. *Formes des muscles larges.* — Les muscles larges occupent en général les parois des cavités de l'économie animale, celles de la poitrine et du bas-ventre spécialement. Ils forment en partie ces parois, garantissent les organes internes, en même temps que par leurs mouvements ils aident à leurs fonctions.

Leur épaisseur est très-peu marquée; la plupart représentent des espèces de membranes musculeuses, tantôt disposées par couches, comme à l'abdomen; tantôt appliquées sur des muscles longs, comme dans le dos : ils sont, dans le premier cas, d'autant plus étendus qu'on les examine plus superficiellement. — Toutes les fois qu'un muscle large naît et se termine sur une des grandes cavités, il conserve partout à peu près sa largeur, parce qu'il trouve pour ses insertions de grandes surfaces. Mais si d'une cavité il se porte à un os long, à une apophyse peu étendue, alors ses fibres se rapprochent peu à peu; il perd de sa largeur, augmente en épaisseur, et se termine par un angle auquel succède un tendon, qui concentre en un espace très-petit des fibres largement disséminées du côté de la cavité. Les grand dorsal et pectoral nous présentent un exemple de cette disposition, que l'on rencontre aussi dans l'iliaque, le moyen, le petit fessiers, etc. Les muscles larges de la cavité pectorale ont une disposition particulière que nécessitent les côtes; leur origine se fait par des languettes fixées à ces os, et séparées par les intervalles qui se trouvent entre eux. — Les muscles larges sont le plus souvent simples; rarement plusieurs se réunissent pour former des muscles composés; diverses couches celluleuses les séparent comme les muscles longs; mais ils ne sont presque jamais comme eux recouverts par des aponévroses; le plus grand nombre est simplement subjacent aux téguments; la raison en est que leur forme les met naturellement à l'abri de ces déplacements dont nous avons parlé à l'article des aponévroses, et qui, sans ces membranes, seraient si fréquents dans les muscles longs. Je ne sache pas qu'on ait jamais observé la crampe dans ceux qui nous occupent. Lorsque les muscles abdominaux sont à découvert par des incisions faites aux téguments d'un animal vivant, j'ai remarqué qu'en se contractant, la masse de chacun conserve la même place.

§ III. *Formes des muscles courts.* — Les muscles courts sont ceux dont les trois dimensions à peu près égales offrent une épaisseur proportionnée à leur largeur et à leur longueur. Ils se trouvent en général dans les endroits où il faut, d'un côté, beaucoup de force, de l'autre, peu d'étendue de mouvement; ainsi autour de l'articulation temporo-maxillaire, le masseter et les ptérigoïdiens; autour de l'ischio-fémorale, le carré, les jumeaux, les obturateurs même, etc.; autour de la scapulo-humérale, les sus-épineux et petit rond; dans la main, les muscles des éminences thénar et hypo-thénar; au pied, divers faisceaux charnus; à la colonne vertébrale, les inter-épineux; à la tête, les petits et grands droits antérieurs, postérieurs et latéraux, présentent plus ou moins régulièrement la forme qui nous occupe, et remplissent le double but que je viens d'indiquer, d'un côté par le nombre très-considérable, de l'autre par la brièveté de leurs fibres.—Les muscles courts sont, plus souvent que les larges, unis les uns aux autres, soit dans leur origine, soit dans leur terminaison, comme on le voit au pied et à la main. Tantôt ils affectent la forme triangulaire, comme dans ces deux parties; tantôt ils s'approchent de la forme cubique, comme le masseter, les ptérygoïdiens nous en présentent un exemple. En général, ils sont rarement recouverts par des aponévroses, sans doute parce que la brièveté de leurs fibres les rend peu susceptibles de grands déplacements. — Au reste, la division des muscles en longs, en larges et en courts, est, comme celle des os, sujette à une infinité de modifications. En effet, plusieurs de ces organes affectent des caractères mixtes : ainsi le sous-scapulaire, le sous-épineux sont-ils intermédiaires à la forme large et à la forme courte : ainsi le crural, les jumeaux de la jambe, etc., ne peuvent-ils précisément se rapporter ni aux muscles longs, ni aux muscles larges. La nature varie, suivant les fonctions des organes, la conformation des agents de leurs mouvements, et sa marche ne nous permet d'établir que

des approximations dans nos divisions anatomiques.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

La partie propre au muscle est ce qu'on nomme communément la fibre musculaire; les vaisseaux, les nerfs, les exhalants et absorbants, le tissu cellulaire, qui est très-abondant autour de cette fibre, forment ses parties communes.

§ Ier. *Tissu propre à l'organisation du système musculaire de la vie animale.* — La fibre musculaire est rouge, mollasse, d'une grosseur uniforme dans les grands et dans les petits muscles, tantôt disposée en faisceaux très-apparents et isolés les uns des autres par des sillons remarquables, comme au grand fessier, au deltoïde, etc.; tantôt plus également juxta-posée comme dans la plupart des muscles larges, toujours réunie à plusieurs autres fibres de même nature qu'elle, facile par cette réunion à être distinguée à l'œil nu, mais se dérobant même aux recherches microscopiques lorsqu'on veut l'examiner d'une manière isolée, tant est grande sa ténuité. Malgré cette ténuité extrême, on a fait dans le siècle passé une infinité de recherches pour déterminer avec précision le volume de cette fibre. On peut lire sur ce point le résultat des travaux de Leuwenoek, Muysk, etc. Je n'exposerai point ici ce résultat, parce que la science ne peut en tirer aucun parti, et qu'on ne saurait compter sur son exactitude : que nous importe d'ailleurs le volume précis de la fibre musculaire? sa connaissance n'ajouterait rien aux notions physiologiques sur le mouvement des muscles. — Toute fibre musculaire parcourt son trajet, sans se bifurquer ni se diviser en aucune manière, quoique plusieurs l'aient prétendu ; elle se trouve seulement juxta-posée à celles qui l'avoisinent, et non entrelacée, comme il arrive souvent dans le système fibreux : disposition qui était nécessaire aux mouvements isolés qu'elle exécute; car la contraction générale d'un muscle est l'assemblage d'une foule de contractions partielles, toutes distinctes et indépendantes les unes des autres. — La longueur des fibres charnues varie singulièrement. Si on examine en général la masse qu'elles forment par leur ensemble, on voit que cette masse a tantôt beaucoup plus d'étendue que la portion tendineuse du muscle, comme au biceps, au coraco-brachial, au droit interne de la cuisse; que tantôt elle lui est bien inférieure en longueur, comme aux plantaire et palmaire grêles, etc.; et que quelquefois elle est en proportion presque égale, comme aux radiaux externes, etc. Si de l'examen de la masse charnue, on passe à celui des fibres isolées qui la composent, on voit que la longueur de la première est rarement la même que celle des secondes. Il n'y a guère que le couturier et quelques muscles analogues, où les fibres parcourent toute l'étendue de la masse charnue ; dans presque toutes les autres, elles se trouvent obliquement disposées entre deux aponévroses, ou entre un tendon et une aponévrose ; en sorte que, quoique chacune d'elles soit assez courte, leur ensemble est très-long, comme on le remarque au droit antérieur de la cuisse, au demi-membraneux, etc. Cette disposition peut aussi résulter de diverses intersections tendineuses qui coupent à différentes distances la longueur des fibres. En général, les muscles qui doivent leur longueur à de longues fibres ont beaucoup d'étendue et très-peu de force de mouvement; tandis que ceux à fibres courtes, mais multipliées de manière à assurer beaucoup de longueur à leur totalité, sont remarquables par une disposition opposée. En voici la raison : toutes les fibres étant également grosses, quelle que soit leur longueur, ont le même degré de force : donc il est évident que cette force, considérée en totalité, est mesurée par le nombre de ses fibres. D'un autre côté, plus une fibre est longue, plus elle se raccourcit dans sa contraction : donc, en se contractant, un muscle rapproche d'autant plus l'une de l'autre ses deux attaches, que ses fibres sont plus longues. — Toutes les fibres des muscles volontaires sont droites, celles des sphincters exceptées. Elles se trouvent ou parallèles, comme dans les rhomboïdes, ou obliquement situées les unes par rapport aux autres, comme dans le grand pectoral. Quelquefois dans le même muscle plusieurs plans se croisent suivant des directions différentes, comme le masseter en offre un exemple; mais cet entrecroisement est tout différent de celui des muscles involontaires, où il y a de plus entrelacement de fibres, tandis qu'ici on ne voit que des faisceaux à direction différente, juxta-posés les uns aux autres. — Je ne par-

lerai point ici de la figure cylindrique selon les uns, globuleuse selon les autres, de la fibre charnue ; l'inspection ne nous apprend rien sur ce point : comment donc a-t-on pu en faire un objet de recherches, et émettre une opinion qui ne peut avoir aucune base réelle ? Disons-en autant de la nature intime de cette fibre, sur laquelle on a tant écrit. Elle nous est inconnue, et tout ce qu'on a dit sur sa continuité avec les extrémités vasculaires et nerveuses, sur la cavité dont on l'a prétendue creusée, sur la moelle qui, selon quelques-uns, la remplit, etc., n'est qu'un assemblage d'idées vagues que rien de positif ne confirme, et auquel un esprit méthodique ne saurait s'arrêter. Commençons à étudier la nature là où elle commence à tomber sous nos sens. Je compare les recherches anatomiques sur la structure intime des organes, aux recherches physiologiques sur les causes premières des fonctions. Dans les unes et les autres, nous sommes sans guides, sans données précises et exactes : pourquoi donc nous y livrer? Tout ce que nous pouvons savoir sur la nature de la fibre musculaire, c'est qu'elle est particulière, qu'elle n'est identique ni à celle des nerfs, ni à celle des vaisseaux, ni à celle des tendons ou du tissu cellulaire ; car où il y a identité de nature, il doit y avoir identité de propriétés vitales et de tissu. Or nous verrons que tous ces systèmes diffèrent essentiellement, sous ce point de vue, les uns des autres : donc il ne peut y avoir entre eux d'analogie sous le rapport de la nature, d'où dérivent toujours les propriétés.—Le tissu musculaire est remarquable par sa mollesse, par son peu de résistance. C'est par là qu'il est essentiellement différent du tissu fibreux. Il se rompt avec facilité sur le cadavre. Sur le vivant, cette rupture est rare, parce que la contraction où il se trouve dans tous les efforts violents, lui donne une densité dont il emprunte un surcroît énorme de résistance, mais qu'il perd dès qu'il n'est plus dans cet état de contraction. Cependant il est des exemples de ruptures musculaires : c'est principalement aux muscles droits et carrés de l'abdomen qu'on en a observé. J'en ai vu une à ce dernier. Remarquez que lui et tous ceux placés entre les côtes et le bassin, sont très-disposés, par leur position, à ces ruptures. En effet, quand le bassin et la poitrine sont portés en sens inverse, ces muscles sont d'autant plus violemment tendus, que dans ces mouvements toute la partie supérieure du corps représente, avec la poitrine, un grand levier qui se meut en sens opposé d'un autre grand levier que forment le bassin et toutes les parties inférieures : or, par leur longueur, ces leviers sont susceptibles de recevoir un très-grand mouvement, de le communiquer par conséquent aux muscles abdominaux qui sont étendus entre eux deux, et qui servent à les unir. Voilà comment, dans une violente inclinaison à droite, le carré du côté gauche peut être déchiré, etc. Observez que peu de muscles, dans l'économie, se trouvent entre deux leviers aussi grands, sont susceptibles par conséquent d'être autant distendus, et surtout de l'être avec une force plus grande que celle de leur contraction : car toute rupture musculaire suppose l'excès du mouvement extérieur qui distend, sur celui des fibres charnues qui se resserrent pour s'opposer à la distension. Si les efforts extérieurs se concentraient sur un muscle seul, ils pourraient plus souvent en vaincre la résistance ; mais presque toujours plusieurs partagent et l'effort à supporter, et la résistance à opposer.

Composition du tissu musculaire.— Le tissu musculaire a été, pour les chimistes, un objet de recherches plus spécial que la plupart des autres tissus organiques. Ils l'ont examiné sous tous les rapports. Je renvoie à leurs ouvrages, à celui de Fourcroy surtout, pour tout ce qui n'est pas strictement relatif à la nature de ce tissu, pour tout ce qui regarde les conséquences non applicables à la physiologie, qu'on peut tirer de la connaissance des principes qui entrent dans sa composition.—Exposé à l'action de l'air, le tissu musculaire s'y comporte de deux manières : 1° il se dessèche, si on le coupe en tranches minces et susceptibles d'une prompte évaporation des fluides qu'il contient. Alors son aspect est d'un brun obscur ; ses fibres se serrent les unes contre les autres ; il s'amincit, devient dur et cassant. Si on le replonge dans l'eau quelques jours, et même quinze ou trente jours après sa dessiccation, il reprend sa mollesse et sa forme primitives, offre une teinte moins foncée. L'eau qui a servi à ce ramollissement est plus ou moins fétide, et semblable à celle des macérations. 2° Laissé en masses trop épaisses au contact de l'air, le tissu musculaire ne peut se dessécher, il

se pourrit. Aussi pour préparer les pièces anatomiques par dessiccation, a-t-on soin de diminuer l'épaisseur des plans charnus, ou de les disposer de manière à ce que l'air puisse les pénétrer partout. La putréfaction est inévitable si l'air est humide, si l'évaporation des fluides n'est pas assez prompte pour produire la dessiccation. En se putréfiant, le muscle prend une couleur verte, livide; il exhale une odeur infecte. Sous l'influence des mêmes circonstances, il se pourrit beaucoup plus vite que les systèmes fibreux, cartilagineux, fibro-cartilagineux. L'odeur qu'il exhale alors est aussi très-différente de celle de ces systèmes : souvent une lueur phosphorique s'en échappe. Un putrilage épais, où toutes les fibres sont presque disparues, remplace le muscle lorsque la putréfaction est avancée. Peu à peu ce putrilage s'évapore en partie, et il reste un résidu d'un brun noirâtre qui se dessèche et devient dur et cassant, à peu près comme le muscle desséché dans l'état ordinaire, quoique cependant l'aspect soit bien différent.— Exposé à l'action de l'eau, le muscle éprouve des phénomènes différents, suivant qu'elle est chaude ou froide. L'eau froide lui enlève d'abord sa couleur rouge, dont elle paraît dissoudre le principe. Pour obtenir promptement ce phénomène, il faut exposer la chair, d'abord par couches minces, à l'action d'une eau qu'on renouvelle souvent, en plaçant, par exemple, ce muscle sous le robinet d'une fontaine, au courant d'une rivière, ou, ce qui vaut encore mieux, en le traitant par l'expression souvent répétée de l'eau dont on l'imbibe ; car si on le garde dans un bocal, son extérieur seul blanchit un peu, l'intérieur conserve sa couleur. L'eau qui a servi à laver un muscle est rougeâtre, et ressemble à du sang étendu de ce fluide : elle contient la substance colorante, plus un peu de substance extractive, de la gélatine, etc. Je crois que, de tous les organes, le muscle est celui auquel on enlève plus facilement sa couleur par les méthodes artificielles. Devons-nous nous étonner d'après cela si la nature fait varier si manifestement et si fréquemment cette couleur par les phénomènes de la nutrition, comme nous aurons bientôt occasion de le faire remarquer? Conservé dans l'eau à une température modérée, le tissu musculaire reste long-temps à s'y ramollir : il en vient enfin là, et se change successivement couche par couche en une espèce de putrilage, très-différent cependant de celui qui se forme à l'air libre, comme je l'ai fréquemment observé en mettant macérer les muscles dans une cave dont la température est uniforme. D'autres fois, au lieu de se putréfier ainsi, le muscle se change, comme l'a remarqué M. Fourcroy, en une substance analogue au blanc de baleine : alors sa fibre est dure, solide. Mais il s'en faut de beaucoup que tous les muscles conservés dans l'eau présentent ce phénomène. Quand il a lieu, très-souvent une espèce de produit rougeâtre, disséminé d'espace en espace sur la surface du muscle, et qui est un effet manifeste de la décomposition, annonce et ensuite accompagne cet état, sans lequel il a aussi souvent lieu. Les macérations des amphithéâtres présentent souvent ce produit.—Lorsqu'on a enlevé aux muscles leur substance colorante, par des lotions répétées, il reste un tissu blanc fibreux dont on peut extraire encore par l'ébullition de l'albumine qui s'élève en écume, de la gélatine qui se prend par le refroidissement, une portion de matière extractive qui offre une couleur foncée en se concentrant, et quelques sels phosphoriques. Quand toutes ces substances ont disparu, le résidu du muscle est une substance fibreuse, grisâtre, indissoluble dans l'eau chaude, dissoluble dans les acides faibles, donnant beaucoup d'azote par l'action de l'acide nitrique, et présentant tous les caractères de la fibrine du sang. Il paraît, comme l'a remarqué M. Fourcroy, que cette substance est vraiment la substance nutritive du muscle, celle qui, exhalée et absorbée sans cesse, concourt à ses phénomènes nutritifs plus que tous les autres : elle compose l'essence du muscle, le caractérise spécialement, comme le phosphate calcaire est la matière nutritive caractéristique des os. Cette substance est-elle formée dans le sang et de là portée dans le muscle, ou bien est-elle formée dans le muscle par la nutrition, et de là reportée dans le sang? Je l'ignore. Quoi qu'il en soit, elle paraît éprouver de très-grandes variétés dans son exhalation et dans son absorption. L'état de laxité, de cohésion, les apparences mille fois variées du tissu musculaire, paraissent tenir en partie à ces variétés de proportion. Ainsi le phosphate calcaire et la gélatine, diminués par la nutrition, donnent-ils aux

os de la mollesse ou de la friabilité. C'est dans cette portion fibreuse et essentielle du muscle, que réside particulièrement la faculté de se crisper par l'action du calorique, soit en plongeant un muscle dans l'eau bouillante, soit en l'approchant du feu ; car cette crispation est aussi sensible dans le muscle privé de sa substance colorante, de sa gélatine, de son albumine, et même d'une portion de sa substance extractive, que dans le muscle ordinaire. Il y a en général un rapport constant entre la quantité de cette substance fibreuse contenue dans les muscles, et la quantité qu'en renferme le sang. Dans les tempéraments forts, vigoureux, sanguins, comme on le dit, les muscles sont épais et bien plus fibreux. Dans toutes les cachexies lentes où le sang est appauvri, où le pouls est petit, faible, et où la nutrition musculaire a eu le temps de se ressentir du peu de fibrine du sang, les muscles sont petits, faibles, mous, etc. En général, les muscles et le sang sont toujours en rapport constant, tandis que d'autres systèmes prédominent souvent, pendant que ce fluide semble être dans l'économie en moindre quantité.— Exposé longuement à l'ébullition, comme dans le bouilli ordinaire, le tissu musculaire, uni encore aux organes adjacents, à ses parties communes, donne 1° une écume albumineuse qui paraît dépendre plus de la lymphe des cellules que du muscle lui-même ; 2° beaucoup de gouttelettes graisseuses provenant aussi spécialement du tissu cellulaire, presque étrangères au tissu du muscle par conséquent, et qui nagent à la surface ; 3° de la gélatine formée surtout par les intersections aponévrotiques ; 4° une substance extractive qui colore en partie le bouillon, lui donne un goût particulier, et reste en partie adhérente à la chair à laquelle elle communique une teinte foncée toute différente de celle des chairs crues, teinte qui dépend aussi de la substance colorante du muscle, et qui du reste se change, lorsque le bouillon refroidit, en une teinte moins foncée, et même comme blanchâtre ; 5° différents sels qui concourent beaucoup à la saveur du bouillon, et que les chimistes ont assignés. Voilà les phénomènes naturels de l'ébullition du muscle. — L'analyse plus étendue du bouilli n'est pas de mon ressort ; mais ce qui ne doit pas nous échapper ici, ce sont les phénomènes dont la fibre est le siége pendant que les produits précédents sont extraits, soit d'elle, soit des tissus environnants. Ces phénomènes peuvent se rapporter à trois périodes. 1° Tant que l'eau n'est que tiède, et même un peu au-dessus de la température du corps, elle laisse le tissu musculaire dans le même état, le ramollit même un peu. 2° Quand elle approche du degré d'ébullition, qu'elle commence à se charger d'écume albumineuse, il se crispe, se condense, se resserre, donne au muscle une densité très-supérieure à celle qui lui est naturelle, et augmente beaucoup sa résistance. J'ai observé que les muscles dans cet état supportent des fardeaux bien plus pesants que dans l'état naturel. Ils se rapprochent pour ainsi dire de cette densité remarquable qui les caractérise pendant qu'ils se contractent sur le vivant, et qui s'oppose si efficacement à leur rupture. Cette condensation du tissu musculaire, qui est prompte, subite, augmente un peu jusqu'à l'instant de l'ébullition où elle est à son plus haut degré ; elle s'y tient pendant un certain temps. 3° Peu à peu elle diminue ; les fibres se ramollissent, deviennent plus faciles à se déchirer que dans leur état ordinaire. Ce ramollissement, à l'opposé de l'endurcissement qui précède, se produit lentement et par gradation. Quand il est à un certain degré, la coction est suffisante pour nos tables. Remarquez qu'alors le muscle n'est point revenu à l'état où il se trouvait avant son endurcissement ; entre autres phénomènes qui l'en distinguent, en voici un essentiel : il a perdu la faculté de se crisper, de se racornir, soit dans les acides très-concentrés, soit dans l'alcool, soit surtout sous l'action vive du calorique auquel on l'expose de nouveau. Il se pourrit en général plus difficilement. Sa putréfaction ne donne point la même odeur. On sait combien sa saveur diffère. Les principes qu'il a perdus sont sans doute une des grandes causes de ces différences. — Quand le muscle est exposé à un feu nu, comme dans le rôtissage, l'albumine s'y condense, la gélatine se fond, la fibrine pénétrée de sucs s'attendrit, la substance extractive s'écoule en partie avec la gélatine et avec des sels tenus en dissolution : c'est ce qui forme le jus qui est, comme on sait, très-différent de la graisse fondue. L'extérieur de la viande reste plus dense que l'intérieur ; il est coloré par la substance extractive. L'intérieur perd en partie sa couleur naturelle ; sa consistan-

ce, son goût, sa composition même changent entièrement. Les fibres ont, comme dans l'ébullition, perdu la faculté de se resserrer, de se crisper par les forts excitants, et surtout par le feu.—Aucune partie dans l'économie animale n'est plus altérable par les sucs digestifs que les muscles. Presque tous les estomacs supportent le bouilli, tandis que plusieurs répugnent à d'autres organes cuits. Les animaux carnassiers se jettent de préférence sur les muscles de leur proie, que sur les viscères pectoraux et gastriques. La chair musculaire est, pour la plupart des peuples, l'aliment le plus fréquent, celui dont ils ne se dégoûtent jamais; elle paraît être le plus nourrissant de tous ceux que fournissent les tissus divers des animaux : est-ce, comme on le dit, parce qu'il contient le plus d'azote? Quelle qu'en soit la raison, c'est une observation remarquable que ce rôle général que joue le système musculaire dans la digestion de tous les carnivores, de l'homme en particulier. Cependant toutes les parties de ce système ne paraissent pas également propres à flatter le goût des animaux. Par exemple, c'est une observation singulière, que les cadavres apportés dans nos amphithéâtres, et que les rats ont attaqués dans les cimetières, se trouvent toujours presque exclusivement rongés dans les muscles de la face. — Observez à l'égard de cet usage des muscles dans la digestion, que c'est la portion du système fibreux qui est adhérente aux muscles, et qui fait, pour ainsi dire, corps avec eux; je veux dire les tendons, qui est la plus altérable par la macération, par l'ébullition, et sans doute par les sucs digestifs. Remarquez encore que la grande masse que représentent les muscles dans le corps de tous les animaux dont ils forment plus du tiers, offre aux espèces carnivores d'amples matériaux à leur nutrition; ainsi la nature, en multipliant ces organes pour les besoins de l'individu qu'ils meuvent, semble-t-elle les multiplier aussi pour ceux des individus que celui-ci doit un jour nourrir. En les formant dans chaque espèce, elle travaille pour les autres espèces autant que pour celle-là. Qui sait si ce but général, que l'observation nous présente dans la série de tous les animaux, n'est pas la cause de cette prédominance remarquable que les muscles presentent sur les autres systèmes? Qui sait si la nature n'eût pas diminué les puissances de la mécanique animale, qui sont et si nombreuses et si compliquées en comparaison de celles de nos machines artificielles? qui sait si elle n'eût pas simplifié les moyens en laissant les mêmes résultats, si les mouvements des animaux avaient été l'objet unique de la formation des muscles? — Le sexe influe beaucoup sur la qualité de la chair des animaux. Je ne crois pas qu'on ait aucune donnée sur la nature de l'influence qu'exercent sur elle les parties génitales; mais voici, à ce sujet, plusieurs faits remarquables. Les muscles des mâles, plus forts, mieux nourris, ont plus de saveur, résistent plus long-temps à la coction, sont plus fermes, etc. L'eau bouillante altère au contraire plus vite le tissu des femelles; il est plus tendre, donne au bouillon une saveur moins forte. Dans la saison du rut, le système musculaire des premiers se pénètre d'une odeur particulière, qui même souvent le rend désagréable au goût. C'est une observation facile à vérifier dans les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons même qu'on sert sur nos tables. Sans prendre une odeur aussi marquée, les chairs des secondes deviennent à cette époque mollasses, flasques et peu savoureuses.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système musculaire de la vie animale. Tissu cellulaire.*—Le tissu cellulaire est très-abondant dans le système musculaire : je ne connais pas même de système qui en soit pourvu en proportion plus grande. Ce tissu forme une couche extrêmement marquée autour de chaque muscle. Cette couche est le plus communément lâche, remplie de graisse, facile à être distendue par l'air dans les emphysèmes, par la sérosité dans l'anasarque. D'autres fois elle est plus dense, plus serrée, véritablement disposée en membrane. Telle est, par exemple, celle qui recouvre le grand oblique de l'abdomen, dont la dissection est, à cause de cela, difficile pour les commençants. Les autres muscles abdominaux, le trapèze, le grand dentelé et le grand dorsal présentent aussi cette disposition. On dirait que, par elle, la nature supplée aux aponévroses qui manquent sur les muscles larges du tronc. Au reste, cette couche n'a que l'apparence membraneuse, elle n'en a nullement l'organisation; elle disparaît dans les infiltrations où toutes les membranes véritables restent. — Outre cette enveloppe générale du muscle, chaque faisceau a une enveloppe moindre, cha-

que fibre une enveloppe encore moins considérable, chaque fibrille une gaîne presqu'insensible, quoique réelle. On peut donc se représenter le tissu cellulaire des muscles comme formant une série d'enveloppes successivement décroissantes. Ces enveloppes favorisent le mouvement des fibres qu'elles isolent, soit par la sérosité des cellules, soit par la graisse qui s'y trouve, double fluide qui, en lubrifiant, rend plus facile leur glissement mutuel. Souvent, entre ces fibres, le tissu cellulaire paraît former des espèces de traverses qui les coupent à angle droit. On voit surtout cette disposition dans l'extenseur propre du gros orteil, dans l'extenseur commun, dont les faisceaux charnus sont larges et minces lorsqu'on les distend. Dans la plupart des muscles épais, rien de semblable ne s'observe.— La quantité de tissu cellulaire inter-musculaire est singulièrement variable. En général, dans tous les muscles larges, dans les grands muscles longs, il est très-abondant. Il est moindre proportionnellement entre les fibres de ceux des gouttières vertébrales. Derrière le cou, les splénius, les complexus, etc., en ont moins que beaucoup d'autres, surtout dans les espaces qui les séparent.—Quelquefois des prolongements cellulaires assez considérables se trouvent au milieu des muscles, et semblent les partager en deux, tel est celui qui sépare la portion claviculaire du grand pectoral; cela a même embarrassé quelquefois les anatomistes, sur la division de ces organes.— En général, le tissu cellulaire fixe les muscles dans leur position: l'art de la dissection le prouve. Les fusées de pus qui souvent font l'office du scalpel, rendent aussi très-sensible cet usage, lequel n'exclut point la mobilité en tous sens à laquelle se prête la grande extensibilité du tissu cellulaire. Non-seulement le tissu cellulaire fixe les muscles les uns aux autres, mais encore il attache chacune de leurs fibres aux fibres voisines; il s'affaisse dans leur contraction, s'alonge dans leur distension; si elles en sont privées, leurs mouvements deviennent irréguliers et vagues. J'ai plusieurs fois isolé, par le scalpel, un muscle mis à découvert sur un animal vivant, en plusieurs petits faisceaux; en faisant ensuite contracter ce muscle par l'irritation de la moelle, au moyen d'un stylet introduit dans son canal, j'ai remarqué, d'une manière manifeste, cette irrégularité de mouvement. Fendez longitudinalement un muscle d'un membre depuis son tendon supérieur jusqu'à l'inférieur, de manière à le diviser en deux ou trois portions entièrement isolées; irritez ensuite une de ces portions, l'autre ou les deux autres resteront presque toujours en repos, tandis qu'une seule fibre irritée dans un muscle sain, met en mouvement la totalité de ce muscle. La section des vaisseaux, des nerfs, peut sans doute influer un peu sur ce phénomène; mais certainement celle du tissu cellulaire y concourt aussi. — Souvent, dans les hydropiques, la sérosité du tissu inter-musculaire est rougeâtre; c'est un phénomène cadavérique qui dépend de ce que cette sérosité a agi après la mort sur la substance colorante. Je crois que l'effet de cette lotion ne peut avoir lieu pendant la vie que difficilement. La graisse surabonde quelquefois dans ce tissu, au point que les fibres charnues étouffées par elle pour ainsi dire, disparaissent et la laissent voir uniquement; mais souvent aussi on prend, pour cet état graisseux des muscles, l'aspect jaunâtre de leurs fibres, aspect produit par l'absence de substance colorante. Je n'ai vu le premier état que rarement; le second est extrêmement fréquent; on s'y méprendrait quelquefois au premier coup d'œil. Mais l'ébullition et la combustion prouvent facilement que la graisse est absolument étrangère à cette décoloration des muscles examinés dans cet état.

Vaisseaux. — Les artères des muscles sont très-apparentes; elles viennent des troncs voisins, pénètrent par toute la circonférence de l'organe, plus cependant vers son milieu que vers ses extrémités. Elles rampent d'abord entre les faisceaux principaux, se divisent ensuite, et se portent, par leurs divisions, entre les faisceaux secondaires, se subdivisent et serpentent entre les fibres, deviennent enfin capillaires, et accompagnent les fibrilles où elles déposent, par le système exhalant, la matière nutritive. Il est peu d'organes qui aient, à proportion de leur volume, plus de sang que les muscles.— Ce sang est essentiellement nécessaire à entretenir leur excitation, comme nous le verrons: c'est lui qui colore le tissu musculaire, mais non, comme il le semble d'abord, en circulant dans ce tissu. La portion circulante ou libre n'y concourt que peu. C'est la portion combinée avec le tissu musculaire, celle qui concourt à sa nutrition, qui lui donne sa couleur; en voici les preuves : 1° les fi-

bres des intestins sont aussi et même plus pénétrées du sang circulant, que celles des muscles de la vie animale, et cependant leur tissu est manifestement blanchâtre là où ces vaisseaux ne se trouvent pas. 2° Plusieurs animaux à sang rouge et froid, les grenouilles en particulier, ont des muscles presque blancs, et cependant beaucoup de vaisseaux rouges parcourent ce tissu blanc. 3° J'ai observé que dans les animaux asphyxiés, la substance colorante ne change point de couleur, sans doute parce qu'elle est lentement combinée avec le muscle par la nutrition; qu'au contraire si on coupe alors un muscle dans les derniers instants de la vie, pendant que le sang veineux circule encore dans le système artériel, ce sang s'écoule par des jets noirs des artères musculaires, le tissu musculaire lui-même restant rouge. Cette expérience curieuse, que j'ai indiquée dans un autre ouvrage, se fait en asphyxiant exprès un animal par une compression sur la trachée-artère, ou par tout autre moyen d'intercepter l'air dans ce conduit, pendant qu'on examine le système des muscles. Lorsqu'un muscle a resté exposé pendant quelque temps au contact de l'air, à celui de l'oxigène spécialement, sa couleur rouge devient sensiblement plus brillante. — Les vaisseaux musculaires laissent, dans certaines circonstances, échapper le sang qu'ils contiennent : de là diverses espèces d'hémorragies remarquables surtout dans les scorbutiques, quelquefois dans les fièvres putrides, rarement et même jamais dans les maladies que l'accroissement de vitalité caractérise. Infiltrés de sang dans les hémorragies accidentelles, spécialement dans les anévrismes faux par diffusion, les muscles perdent en partie leur mouvement; cela arrive aussi dans les contusions, où de semblables infiltrations s'observent.— Les veines suivent partout les artères dans les muscles; elles ont les mêmes distributions, et reçoivent des contractions de ces organes un secours essentiel à leur action. Le jet de sang est plus fort quand le malade qu'on saigne contracte ses muscles, que quand il les relâche; il y a pour ainsi dire expression du fluide, comme d'une éponge humide qu'on serre. La circulation artérielle ne présente point ce phénomène. J'ai observé que si on ouvre l'artère du pied d'un animal, et qu'on fasse contracter fortement, par l'irritation des nerfs, les muscles de la jambe et de la cuisse à travers lesquels cette artère passe avant d'arriver au pied, le jet n'est pas plus fort que pendant le relâchement. — J'ai plusieurs fois injecté les veines des muscles de la vie animale, avec facilité, des troncs vers les branches; ce qui me fait croire, malgré ce qu'a dit Haller, que dans ces organes, comme dans le cœur, les valvules sont moins nombreuses que dans plusieurs autres. Sans doute que les secours que les veines empruntent de leurs organes environnants suppléent à ces replis, ou plutôt les rendent inutiles, le poids de la colonne de sang ne faisant pas un grand effort contre les parois veineuses. Les varices des veines musculaires sont, comme on le sait, extrêmement rares. Ces veines sont des deux ordres : les unes accompagnent les artères, et suivent le même trajet; les autres rampent superficiellement à la surface de l'organe, sans avoir d'artères correspondantes. — Il y a des absorbants et des exhalants dans les muscles; mais on ne peut que difficilement suivre les premiers, et les seconds ne s'aperçoivent point.

Nerfs. — Les nerfs des muscles de la vie animale viennent presque tous du cerveau; les ganglions en fournissent peu : quand cela arrive, comme au cou, au bassin, etc., outre les filets provenant de ces centres nerveux, il y a toujours des filets de nerfs cérébraux, sans cela ces muscles seraient involontaires. Peu d'organes reçoivent plus de nerfs à proportion de leur volume, que les muscles. En général les extenseurs paraissent en avoir un peu moins que les fléchisseurs; mais la différence est très-peu sensible. Il est vrai que tous les gros troncs nerveux sont dans le sens de la flexion : que dans celui de l'extension il n'y a que des branches ou des rameaux, comme on le voit à la partie postérieure du bras, de l'avant-bras, de la colonne vertébrale, etc. Il est vrai aussi que cette remarque est encore applicable à l'existence des vaisseaux, qui sont et plus gros et plus nombreux dans le premier que dans le second sens; mais ce nombre plus grand de vaisseaux et de nerfs, vient de ce qu'il y a bien plus de fléchisseurs que d'extenseurs, de ce que les premiers sont plus forts, à fibres plus multipliées; en sorte que chacune de ces fibres ne reçoit guère plus de filets nerveux ou vasculaires dans les uns que dans les autres muscles. Je crois peu fondé ce qu'on a dit sur la différence de force des fibres des fléchisseurs et des extenseurs, sur la prédominance

des premiers, etc. Si ceux-ci l'emportent, c'est qu'ils sont ou plus nombreux, comme au pied, à la main, etc., ou plus avantageusement disposés, comme au tronc sur lequel les muscles abdominaux agissent très-loin du point d'appui pour fléchir l'épine, tandis que pour l'étendre les muscles dorsaux exercent leur action immédiatement à coté de ce point d'appui, comme encore au cou où les muscles qui abaissent la mâchoire inférieure et la tête lorsque cet os est fixe, sont bien plus éloignés des condyles occipitaux, que les muscles qui agissent pour produire l'extension. Quelle que soit la cause de la supériorité des fléchisseurs, on ne peut la révoquer en doute. 1° Dans les convulsions hystériques, dans celles des enfants, etc., dans tous les mouvements spasmodiques où la volonté est nulle, les contractions ont lieu bien plus dans le sens de la flexion, que dans celui de l'extension, ce qui arrive cependant. 2° Chez les vieillards les fléchisseurs finissent enfin par l'emporter sur les extenseurs: par exemple les doigts se courbent presque constamment au pied et à la main. 3° Dans tous les mouvements la force est toujours du côté de la flexion. — En pénétrant les muscles, les nerfs les coupent aux membres à angle très-aigu, parce que les troncs nerveux sont dans la direction naturelle de ces organes. Au tronc au contraire, les nerfs sortant de l'épine, les cervicaux surtout, pénètrent leurs muscles à angle presque droit ou moins sensiblement aigu : cette circonstance est indifférente. Chaque branche arrivée dans les fibres charnues, se divise d'abord et se subdivise dans leurs interstices, puis se perd dans leur tissu. Chaque fibre reçoit-elle une ramuscule nerveuse? On serait porté à le croire, d'après cette observation que la branche principale étant irritée, toutes les fibres entrent en actions, aucune ne reste inerte. Mais d'un autre côté, si on en irrite une, toutes se meuvent aussi, ce qui est certainement un phénomène sympathique ou dépendant des communications celluleuses.— Les nerfs se dépouillent-ils de leurs enveloppes celluleuses, deviennent-ils pulpeux en entrant dans les muscles? La dissection ne m'a montré rien de semblable.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

Il est peu de systèmes dans l'économie où les propriétés vitales et de tissu se trouvent à un degré aussi énergique et aussi prononcé que dans celui-ci. C'est dans les muscles qu'il faut choisir des exemples de ces propriétés, pour en donner une idée précise et exacte. Les propriétés physiques au contraire y sont peu marquées ; une mollesse remarquable les caractérise ; point de force élastique dans leur tissu ; très-peu de résistance de la part de ce tissu dans l'état de mort ; ce n'est que de la vie qu'il emprunte la force qui le caractérise dans ses fonctions.

§ I[er]. *Propriétés de tissu. Extensibilité.* — L'extensibilité se manifeste dans le système musculaire animal, en une foule de circonstances. Les mouvements divers de nos parties rendent évidente cette propriété. Telle est en effet la disposition du système musculaire, qu'une de ses portions ne peut être contractée sans que l'autre ne soit distendue. La cuisse fortement fléchie, alonge les demi-nerveux, demi-tendineux et biceps. Le bras porté en dehors met en extension le grand pectoral; élevé, il distend le grand dorsal et le grand rond. Toutes les grandes flexions mettent en jeu cette propriété dans les extenseurs; toutes les extensions la rendent sensible dans les fléchisseurs. Un muscle qui est étendu par son antagoniste, est dans un état purement passif; il est pour ainsi dire momentanément abandonné de sa contractilité; ou plutôt il la possède, mais elle n'y est point en action ; il ne fait qu'obéir au mouvement qui lui est communiqué. Remarquez que dans ces cas la distension porte exclusivement sur la portion charnue, que le tendon y est étranger; il reste le même, quelle que soit la distance des points d'attache, que ces points s'éloignent ou se rapprochent dans les diverses extensions auxquelles les muscles sont exposés : les plus longs sont les plus susceptibles de s'y prêter. Le couturier, les muscles postérieurs de la cuisse, etc., présentent ce phénomène d'une manière sensible : aussi leur position y est-elle accommodée. En général tous les muscles remarquables par leur longueur sont superficiels, et passent le plus communément sur deux articulations, quelquefois même sur trois ou quatre, comme aux membres. Or le nombre de ces articulations rend susceptible de très-grandes variations l'espace compris entre les deux points d'attache, variations auxquelles se prête la grande extensibilité de ces muscles. On conçoit, d'après ce qui a été dit plus haut, que c'est à la longueur des fibres charnues, et non à la longueur to-

tale du muscle, que son degré d'extensibilité est relatif. Ceux auxquels beaucoup d'aponévroses sont entremêlées, et qui empruntent en partie de ces membranes ou des tendons leur étendue, jouissent moins de cette propriété. Voilà pourquoi dans les mêmes mouvements, des muscles de même longueur totale deviennent plus ou moins courts, plus ou moins alongés dans leur portion charnue. Observons cependant que quand la portion tendineuse prédomine beaucoup d'une part, et que de l'autre elle est très-mince, elle prête un peu de son côté, comme on le voit aux plantaires et aux palmaires grêles. Si de l'état naturel nous passons à l'état pathologique, nous voyons l'extensibilité musculaire se manifester à un degré bien plus sensible encore. A la face, l'air accumulé dans la bouche, la gonfle en alongeant les buccinateurs; les tumeurs diverses de cette cavité, les fongus, les sarcomes distendent souvent les petits muscles faciaux d'une manière qui nous frapperait, si nous avions égard, dans ce phénomène, au peu d'étendue naturelle de ces muscles qu'ils triplent et quadruplent même. Les muscles des paupières et de l'œil dans les carcinomes volumineux de cet organe, ceux de la partie antérieure du cou dans les grands engorgements de la thyroïde, le grand pectoral dans les anévrismes considérables ou dans les autres tumeurs de l'aisselle, les muscles abdominaux dans la grossesse, dans l'hydropisie, dans les tumeurs diverses du bas-ventre, etc., les muscles superficiels et larges du dos dans certains lipomes qui leur sont subjacents, nous présentent ces phénomènes de distension d'une manière remarquable. Les muscles des membres y sont moins sujets, parce que d'un côté moins de causes développent des tumeurs au-dessous d'eux, et que d'un autre côté les aponévroses ne se prêteraient point aussi aisément à ces phénomènes.

Contractilité de tissu.— La contractilité de tissu est portée au plus haut point dans les muscles. Ces organes sont dans une tendance continuelle à la contraction, surtout quand ils ont dépassé, en s'allongeant, leur grandeur naturelle. Cette tendance est indépendante de l'action des nerfs et de la propriété irritable du tissu musculaire. Elle est influencée par la vie, mais elle n'y est pas spécialement liée: c'est de la structure des muscles qu'elle dépend essentiellement. Le phénomène remarquable des muscles antagonistes en résulte. Voici ce phénomène. Chaque point mobile de la charpente animale est toujours entre deux forces musculaires opposées, entre celles de flexion et d'extension, d'élévation et d'abaissement, d'adduction et d'abduction, de rotation en dehors et de rotation en dedans, etc. Cette opposition est une condition essentielle aux mouvements; car, pour en exercer un, il faut que le point mobile soit dans le mouvement opposé; pour se fléchir, il faut qu'il soit préliminairement étendu, et réciproquement. Les deux positions opposées que prend une partie mobile sont alternativement pour elle et le point de départ et le point d'arrivée; les deux extrêmes de ces positions sont les deux bornes entre lesquelles elle peut se mouvoir. Or, entre ces deux bornes, il y a un point moyen; c'est le point de repos de la partie mobile: quand elle s'y trouve, ses muscles sont dans leur état naturel; dès qu'elle le franchit, les uns sont tendus, les autres contractés; et telle est leur disposition, que la contraction et l'extension qui ont lieu en sens opposé sont exactement en raison directe. D'après cela, dans l'influence réciproque que les muscles exercent les uns sur les autres, ils sont donc alternativement actifs et passifs, puissance et résistance, organes mus et organes qui font mouvoir. L'effet de tout muscle qui se contracte n'est donc pas seulement d'agir sur l'os auquel il s'implante, mais encore sur le muscle opposé. Souvent même entre deux muscles ainsi opposés, il n'y a point d'organes solides intermédiaires, comme aux lèvres, sur la ligne blanche, etc. Le muscle, d'un côté, agit alors directement sur celui qui lui correspond, pour le distendre. Or, cette action des muscles les uns sur les autres est précisément le phénomène des antagonistes: deux muscles sont tels quand l'un ne peut pas se contracter sans que l'autre ne s'allonge, et réciproquement. Examinons, dans ce phénomène, le rôle de la contractilité de tissu: il faut bien distinguer son influence de celle des forces vitales, ce qu'on n'a point fait assez jusqu'ici. — Un muscle une fois placé dans sa position moyenne ne peut s'en éloigner que par l'influence des forces vitales, que par la contractilité animale ou par l'organique sensible, parce que, dans cette position, la contractilité de tissu de son antagoniste fait équilibre à la sienne, et qu'il faut par conséquent une force ajoutée à celle-ci pour surmonter celle qui lui est opposée. Mais si ce

muscle se trouve dans une des deux positions extrêmes de la précédente, par exemple dans l'adduction, l'abduction, la flexion, l'extension, etc., alors il y aura inégalité d'action dans les antagonistes, sous le rapport de la contractilité de tissu ; le plus tendu fera, pour se contracter, un effort bien plus grand que celui qui est déjà raccourci. Pour maintenir l'équilibre, il faut donc que les forces vitales continuent à influencer les muscles contractés. Aussi toute position extrême des membres et d'une partie mobile quelconque, ne peut, dans l'état ordinaire, être maintenue que par l'influence des forces vitales. Que ces forces cessent d'être en action, aussitôt la contractilité de tissu du muscle allongé, qui tendait à s'exercer, mais qui en était empêchée, s'exerce en effet, devient efficace, et ramène la partie mobile à sa position moyenne, position où l'équilibre se rétablit. Voilà pourquoi, dans tous les cas où l'influence cérébrale est nulle sur les muscles, où ils ne sont point irrités par des stimulants, les membres se trouvent constamment dans une position moyenne à l'extension et à la flexion, à l'abduction et à l'adduction, etc. ; c'est ce qui arrive dans le sommeil, chez le fœtus, etc. J'ai montré ailleurs comment la disposition osseuse de chaque articulation est accommodée à ce phénomène, comment toute espèce de rapport entre les surfaces articulaires, autre que celui de cette position moyenne, présente un état forcé où certains ligaments sont nécessairement plus tiraillés que les autres, et où jamais les surfaces ne sont en contact aussi général que dans cette position. Dans certaines fièvres qui portent sur la vie et la texture musculaires une influence comme délétère, la prostration horizontale et l'extension des membres ne viennent pas d'un surcroît d'action des extenseurs, mais du peu d'énergie des fléchisseurs qui n'ont point la force de surmonter le poids du membre : aussi remarquez que toute attitude analogue coïncide toujours avec des signes de faiblesse générale ; c'est celle des fièvres putrides, etc. — La section d'un muscle vivant nous offre deux phénomènes qui sont manifestement le produit de la contractilité de tissu. 1° Les deux bouts se rétractent en sens opposé ; il reste entre ces bouts divisés un intervalle proportionné à la rétraction. Cette rétraction n'est pas mesurée, comme on l'a cru, par les degrés des contractions du muscle ; si cela était, il suffirait, dans une plaie transversale, de mettre le membre dans le plus grand relâchement possible, pour affronter les bouts divisés : or, souvent, dans ce cas, ces bouts restent encore écartés ; donc la rétraction est souvent supérieure à la plus grande contraction du muscle considéré dans son état naturel. 2° L'antagoniste du muscle coupé qui n'a plus d'effort à surmonter se contracte et fait pencher de son côté la partie mobile, s'il n'y a pas d'autres muscles qui, agissant dans le sens du premier, suppléent à ses fonctions. Ce dernier phénomène a lieu aussi, jusqu'à un certain point, dans les paralysies de la face. La bouche se tourne alors du côté sain. J'observe cependant, à cet égard, que cette déviation n'est jamais aussi sensible qu'elle le serait par la section du muscle devenu paralytique, lequel a conservé sa contractilité de tissu. Cette contractilité restante fait en partie équilibre avec celle des muscles du côté sain, pendant l'absence des mouvements : aussi la déviation ne devient très-marquée que lorsque les malades veulent parler, que lorsque, par conséquent, les forces vitales mettent en jeu les muscles sains, auxquels les autres ne peuvent s'opposer. La paralysie du sterno-mastoïdien présente, pour toute la tête, un phénomène analogue à celui que les muscles précédents inactifs déterminent sur la bouche. Souvent le strabisme tient encore à cette cause. — En général, dans tous les phénomènes, il faut bien distinguer ce qui appartient aux forces vitales, de ce qui dépend de la contractilité de tissu. Les muscles sont antagonistes sous le rapport de ces forces, comme sous le rapport de cette contractilité : or, comme la contraction dépendante de l'influence nerveuse ou de l'irritabilité est bien plus marquée que celle provenant du tissu organique, les phénomènes des antagonistes sont bien plus frappants dans la paralysie, lorsque les muscles sains sont mis en jeu de la première manière. Il paraît que dans beaucoup de paralysies la contractilité de tissu est aussi un peu altérée du côté affecté ; mais jamais elle n'est totalement détruite, de manière à ce que, dans l'amputation d'un membre paralysé, il n'y ait point de rétraction musculaire. J'ai fait cette expérience sur un chien : les nerfs ayant été coupés dix jours auparavant, et le membre étant resté immobile depuis cette époque, la section des muscles produisit un écartement manifeste entre leurs bords, et mê-

me, en coupant ensuite comparativement le membre resté sain, je ne trouvai aucune différence. — C'est surtout lorsque les muscles ont été préliminairement distendus, et qu'on fait cesser leur distension, que la contractilité de tissu se prononce. La ponction dans l'ascite et l'accouchement pour les muscles abdominaux, l'ouverture des dépôts profonds pour ceux du tronc, l'extirpation d'une tumeur située sous un muscle quelconque, etc., nous montrent cette propriété en action d'une manière extrêmement marquée. Il est cependant une observation à cet égard, savoir, que si l'extension a été de longue durée, ou bien si elle s'est fréquemment répétée, la contraction consécutive est bien moindre, parce que le tissu musculaire a été affaibli par l'état pénible où il s'est trouvé : de là, 1° la flaccidité du ventre à la suite des grossesses multipliées ; 2° la laxité du scrotum après la ponction d'un ancien hydrocèle. 3° J'ai vu, chez Desault, un homme opéré en Allemagne d'un fongus de la bouche, et qui avait conservé, du côté où était la maladie, des rides remarquables, dépendantes de l'étendue plus grande du plan charnu de ce côté, qui ne pouvait plus se contracter comme l'autre ; la mastication ne se faisait, à cette époque, que du côté sain. 4° Quand les femmes ont fait beaucoup d'enfants, le diaphragme s'affaiblit par des pressions répétées, et de là en partie la mobilité plus grande des côtes qui suppléent plus, chez le sexe, au défaut d'action de ce muscle. Je crois que dans diverses affections chroniques de poitrine et de bas-ventre, où il y a distension prolongée de ce muscle, les médecins devraient, plus qu'ils ne le font, avoir égard à cette cause de la difficulté de respirer, lorsque le principe de la distension n'existe plus, comme à la suite de l'évacuation des hydropisies, etc. — L'étendue de la contractilité de tissu est, dans les muscles, proportionnée à la longueur des fibres : voilà pourquoi, dans les amputations, le plan superficiel se rétracte davantage que le profond ; pourquoi, dans le sommeil, les phénomènes de contractilité de tissu sont très-apparents dans les membres dont les muscles sont très-longs ; pourquoi, dans les antagonistes, la nature a opposé, en général, l'un à l'autre, des muscles proportionnés ; pourquoi, par conséquent, un muscle à longues fibres a rarement, pour l'équilibrer, un muscle à fibres courtes, et réciproquement. Les fléchisseurs et les extenseurs du bras, de l'avant-bras, de la cuisse, de la jambe, sont à peu près de même étendue : les rotateurs en dehors et ceux en dedans de l'humérus, implantés les uns dans la fosse sous-épineuse, les autres dans la sous-scapulaire, se ressemblent aussi sous ce rapport. La proportion entre les antagonistes est encore plus remarquable à la face, où les mêmes muscles agissent le plus communément en sens inverse de chaque côté de la ligne médiane. — La vitesse des contractions, née de la contractilité de tissu, n'est point comme celle produite par la contractilité animale, ou par l'organique sensible, qui sont constamment plus ou moins marquées, suivant que l'influence nerveuse ou le stimulant agissent plus ou moins fortement. Tout mouvement dépendant de la contractilité de tissu est lent, uniforme, régulier ; ce n'est que quand le tissu musculaire est affaibli qu'il diminue ; il n'augmente que quand ce tissu est plus prononcé : d'où il suit que les variétés de vitesse ne peuvent s'observer que dans différents individus, ou sur le même à différentes époques, et non, comme dans l'exercice des forces vitales, d'un instant à l'autre. C'est là une grande et remarquable différence entre l'une et l'autre espèce de propriétés. — La mort affaiblit la contractilité de tissu, mais elle ne l'anéantit point : un muscle étant coupé, se rétracte long-temps après que la vie ne l'anime plus. La putréfaction seule met un terme à l'existence de cette propriété. Il en est de même de l'extensibilité. J'observe cependant que tant que la chaleur vitale pénètre encore les muscles, ils sont plus rétractiles que quand le froid de la mort s'en est emparé. — Haller place sur la même ligne, et fait dériver des mêmes principes, les phénomènes résultant de la contractilité de tissu qui, à certaines différences près, répond à sa force morte, et ceux produits par l'action des acides concentrés, de l'alcool, du feu, etc., sur les substances animales qui se crispent, se resserrent, se racornissent par l'effet de ces différents agents. Mais voici plusieurs différences qui isolent essentiellement les uns des autres ces phénomènes. 1° La contractilité de tissu est très-peu prononcée dans des organes où la faculté de se racornir est très-sensible, par exemple, dans tous les organes des systèmes fibreux, fibro-cartilagineux, séreux, etc., etc. 2° La contractilité de tissu est répandue, à des degrés très-variables, dans les par-

ties : depuis les muscles et la peau, qui en jouissent au plus haut degré, jusqu'aux cartilages, qui en semblent dépourvus, il est une foule de variations ; la faculté de se racornir par les agents indiqués est, au contraire, presque uniformément distribuée, ou au moins ses différences sont bien moins sensibles. 3° L'une devient nulle dans les organes desséchés ; l'autre s'y conserve manifestement après des années entières, comme le parchemin en est la preuve. 4° La première reçoit d'une manière évidente un surcroît d'énergie de la vie, surtout dans les muscles ; la seconde ne paraît presque pas être modifiée par elle. 5° Celle-ci offre toujours des effets subits, des contractions rapides. Sentir le contact du feu, des acides ou de l'alcool concentrés, et se racornir, sont deux phénomènes que la même seconde rassemble dans les parties animales ; au contraire, la contractilité de tissu ne s'exerce que lentement, comme nous avons dit. 6° Cette dernière ne peut jamais donner aux parties, aux muscles spécialement, cette remarquable densité qu'ils nous offrent dans leur racornissement. 7° Le défaut d'extension des fibres est la seule condition nécessaire à la contractilité de tissu qui tend sans cesse à entrer en activité, il faut, au contraire, pour crisper les fibres, qu'il y ait contact d'un corps étranger sur elles. Je pourrais ajouter beaucoup de preuves à celles-ci, pour établir une démarcation essentielle entre des phénomènes confondus par l'illustre physiologiste d'Helvétie.

§ II. *Propriétés vitales.* — La plupart de ces propriétés jouent un rôle très-important dans les muscles. Nous allons d'abord examiner celles de la vie animale ; nous traiterons ensuite de celles de la vie organique.

Propriétés de la vie animale. Sensibilité. — La sensibilité animale est celle de toutes les propriétés vitales qui est la plus obscure dans ces organes, au moins si on les considère dans l'état ordinaire. Coupés transversalement dans les amputations, dans les expériences sur les animaux vivants, ils ne font éprouver aucun sentiment pénible bien remarquable : ce n'est que lorsqu'un filet nerveux se trouve intéressé que la douleur se manifeste. Le tissu propre du muscle n'est que très-peu sensible ; l'irritation par les stimulants chimiques n'y montre pas plus à découvert la sensibilité. — Cependant il est un sentiment particulier qui, dans les muscles, appartient bien évidemment à cette propriété ; c'est celui qu'on éprouve après des contractions répétées, et qu'on nomme lassitude. A la suite d'une longue station, c'est dans l'épais faisceau des muscles lombaires que ce sentiment se rapporte surtout. Après la progression, la course, etc., si c'est sur un plan horizontal qu'elles ont eu lieu, ce sont tous les muscles des membres inférieurs ; si c'est sur un plan ascendant, ce sont surtout les fléchisseurs de l'articulation ilio-fémorale ; si c'est sur un plan descendant, ce sont les muscles postérieurs du tronc qui se fatiguent plus particulièrement. Dans les métiers qui exercent surtout les membres supérieurs, souvent on y éprouve ce sentiment d'une manière remarquable, lequel sentiment n'est certainement pas dû à la compression exercée par les muscles en contraction sur les petits nerfs qui les parcourent. En effet, il peut avoir lieu sans cette contraction antécédente, comme on l'observe dans l'invasion de beaucoup de maladies où il se répand en général sur tout le système musculaire, et où les malades sont, comme ils disent, fatigués, lassés, de même qu'à la suite d'une longue marche. Ce sentiment paraît dépendre du mode particulier de sensibilité animale des muscles, sensibilité que les autres agents ne développent point, et que la permanence de contraction rend ici très-apparente. Ainsi le système fibreux, sensible seulement aux moyens de distensions qui agissent sur lui, ne reçoit-il point une influence douloureuse des autres agents d'irritation. Remarquez que ce sentiment pénible, qu'un mouvement trop prolongé fait naître dans les muscles, est un moyen dont se sert la nature pour avertir l'animal d'y mettre des bornes, sans quoi il finirait par lui devenir funeste. Ainsi le sentiment particulier que font naître les ligaments distendus, est-il destiné à prévenir l'animal de mettre des bornes à leur extension. Voilà comment chaque organe a son mode propre de sensibilité ; comment on aurait une fausse idée de l'existence de cette propriété, si on ne la jugeait que d'après les agents mécaniques et chimiques ; comment surtout la nature accommode aux usages de chaque organe son mode de sensibilité animale. — Dans les phlegmasies du tissu musculaire propre, souvent la sensibilité animale s'exalte à un point très-marqué ; le moindre contact sur la peau devient douloureux ; à peine le malade peut-il sup-

porter le poids des couvertures ; souvent la moindre secousse qui le fait vaciller lui cause dans les membres les plus vives douleurs. Mais, en général, ces douleurs-là sont toutes différentes du sentiment pénible que nous nommons lassitude : ainsi la douleur d'un ligament distendu dans l'état sain, n'est-elle point celle qui naît d'un ligament ou de tout autre organe fibreux enflammé. — J'ajoute à ce que j'ai dit plus haut sur ce sentiment, que quelques organes se fatiguent comme les muscles, par la durée trop prolongée de leurs fonctions : tels sont les yeux par le contact de la lumière, les oreilles par celui des sons, le cerveau par les méditations, etc., et en général tous les organes de la vie animale ; c'est même cette lassitude générale qui amène le sommeil, comme je l'ai prouvé dans mes recherches sur la vie. Mais remarquez que le sentiment que font éprouver l'œil, l'oreille, le cerveau, et tous les organes externes ainsi fatigués, n'est point le même que celui des muscles qui ont beaucoup agi : autre preuve du mode particulier de sensibilité de ceux-ci, et en général de toute partie vivante.

Contractilité animale. — Cette propriété animale, sur laquelle roulent tous les phénomènes de la locomotion et de la voix, qui aide à beaucoup de ceux des fonctions intérieures ex extérieures, a exclusivement son siége dans le système musculaire animal ; c'est elle qui le distingue de l'organique, et même de tous les autres. Elle consiste dans la faculté de se mouvoir sous l'influence cérébrale, soit que la volonté, soit que d'autres causes déterminent cette influence. La contractilité animale porte donc, comme la sensibilité de même espèce, un caractère propre et distinctif des deux contractilités organiques, caractère qui consiste en ce que son exercice n'est pas concentré dans l'organe qui se meut, mais qu'il nécessite encore l'action du cerveau et des nerfs. Le cerveau est le principe d'où part, pour ainsi dire, cette propriété, comme il est celui où arrivent toutes les sensations : les nerfs cérébraux sont les agents qui la transmettent, comme ils sont, quoiqu'en sens opposé, les conducteurs des phénomènes sensitifs. D'où il suit que, pour bien concevoir cette propriété, il faut l'examiner dans le cerveau, dans les nerfs, et dans le muscle lui-même.

Contractilité animale considérée dans le cerveau.—Tout, dans les phénomènes de contractilité animale, annonce l'influence du cerveau. — Dans l'état ordinaire, si plus de sang est porté à cet organe, comme dans la colère ; si l'opium, pris à dose modérée, l'excite légèrement ; si le vin produit le même effet, l'action musculaire accroît en énergie à proportion que celle du cerveau est aussi accrue. Si la terreur, en ralentissant le pouls, en diminuant la force du cœur, et par là même, la quantité de sang poussée au cerveau, le frappe comme d'atonie ; si les narcotiques divers, portés à l'excès, produisent le même effet ; si le vin empêche son action par sa quantité trop grande, alors voyez ces muscles languir dans leur mouvement, éprouver même une intermittence remarquable. Si le cerveau est tout concentré dans ses rapports avec les sens, ou dans ses fonctions intellectuelles, il oublie les muscles pour ainsi dire ; ceux-ci restent inactifs : l'homme qui regarde ou entend avec attention ne se meut point ; celui qui contemple, médite, réfléchit, ne se meut point non plus. Les phénomènes de l'extase, l'histoire des études des philosophes, nous présentent fréquemment ce fait important, cette inertie musculaire, dont le principe est dans la distraction de l'influence cérébrale qui n'augmente, dans d'autres fonctions, qu'en diminuant dans la locomotion.—Dans les maladies, toutes les causes qui agissent fortement sur le cerveau réagissent subitement sur le système musculaire animal : or, cette réaction se manifeste par deux états opposés, par la paralysie et par les convulsions. Le premier est l'indice de l'énergie diminuée ; le second, celui de l'énergie augmentée : l'un a lieu dans les compressions par du pus, par du sang épanché, par des os enfoncés au-dessous de leur niveau naturel, par les suites de l'apoplexie ; il se montre dans l'invasion de la plupart des hémiplégies, invasion subite dans laquelle le malade tombe, perd connaissance, et a tous les signes d'une lésion cérébrale. Cette lésion disparaît, mais son effet reste, et cet effet est l'immobilité d'une division du système musculaire. L'autre état, ou le convulsif, dépend des irritations diverses de l'organe cérébral par des esquilles osseuses enfoncées dans sa substance, par son inflammation ou par celle de ses membranes, par les tumeurs diverses dont il peut être le siége, par les lésions organiques qu'il peut éprouver, lésions que j'ai rarement observées dans l'adulte, mais que l'enfance offre quelquefois, par les

causes même de compressions ; car souvent nous voyons coïncider cet état convulsif avec les épanchements divers, avec l'hydrocéphale, etc. — L'état du système musculaire animal est vraiment le thermomètre de l'état du cerveau ; le degré de ses mouvements indique le degré d'énergie de cet organe. Ceux qui font la médecine dans une salle de fous ont l'occasion de consulter souvent ce thermomètre. A côté du furieux dont la force musculaire est doublée, triplée même, est un homme dont tous les mouvements languissent dans une inertie remarquable. Mille degrés divers s'observent dans ces mouvements : or, ces degrés ne dépendent pas des muscles ; le fou le plus furieux est souvent celui dont les formes extérieures les plus grêles indiquent la plus faible constitution musculaire ; comme le plus automate est parfois celui dont les muscles sont le plus énergiquement développés. Les muscles sont au cerveau ce que les artères sont au cœur. Le médecin reconnaît, par ces vaisseaux, l'état de l'organe central de la circulation qui leur communique l'impulsion ; par les muscles de la vie animale, il reconnaît comment est l'organe central de cette vie. Voyez les malades dans une foule de fièvres essentielles : le matin, il y avait prostration ; le soir, vous trouvez une agitation extrême dans les muscles. Or, quel est le siége de cette révolution ? Ce ne sont pas les muscles, c'est le cerveau. Il y a eu transport à la tête, comme on le dit vulgairement. — Si du lit des malades nous nous transportons dans le laboratoire des physiologistes, nous voyons ces expériences parfaitement d'accord avec les observations précédentes. La ligature de toutes les artères qui vont au cerveau interrompt tout à coup les mouvements de cet organe, mouvements nécessaires à son action, fait cesser subitement la motilité volontaire, et ensuite la vie. En injectant, par la carotide et vers la tête, de l'encre, des dissolutions de sels neutres, d'acides, substances dont le contact est funeste à l'action cérébrale, j'ai toujours vu périr l'animal avec des mouvements convulsifs préliminaires. L'injection de l'eau ne produit point cet effet : elle peut impunément, pour la vie du cerveau, être introduite dans le sang artériel, si elle est injectée modérément ; mais poussez-la avec force, vous irriterez vivement cet organe, et à l'instant l'animal est pris de violentes agitations ; ralentissez l'impulsion, le repos succède. J'ai déjà rapporté ailleurs cette expérience. Si on met à découvert la masse céphalique, et qu'on l'irrite avec un agent mécanique ou chimique, etc., à l'instant le système musculaire animal entre en action. Cependant il est à observer que dans ces expériences la convexité de l'organe paraît bien moins liée aux mouvements que sa base. Bornée à la substance corticale, aux couches superficielles de la médullaire, l'irritation est presque nulle ; ce n'est que quand on arrive vers les couches inférieures que les convulsions surviennent. J'ai voulu essayer plusieurs fois de déterminer avec précision l'endroit où l'irritation devient une cause de convulsion ; mais cela m'a paru toujours très-difficile, et les résultats ont été infiniment variables. Je crois qu'on ne peut guère établir qu'une donnée générale, savoir, que plus on se rapproche dans les expériences de la protubérance annulaire, et en général de la base cérébrale, plus les phénomènes convulsifs sont apparents ; ils sont d'autant moindres qu'on s'en éloigne davantage ; ils sont nuls à la surface convexe. Remarquez que c'est du côté de la base, c'est-à-dire du côté de sa partie essentielle, que le cerveau reçoit les nombreux vaisseaux qui y portent l'excitation et la vie, soit par le mouvement qu'ils lui communiquent, soit par la nature du sang rouge qu'ils lui apportent, comme mes expériences publiées l'an passé l'ont, je crois, démontré. — Ajoutez à ces expériences celles des commotions artificielles. Les muscles du bœuf vacillent, et cessent de se soutenir dès l'instant du coup qui lui est porté. D'autres fois les animaux expirent en agitant convulsivement leurs membres sous le coup qui les frappe à l'occipital : les lapins offrent souvent ce phénomène. Les pigeons meurent avec des mouvements convulsifs des ailes. Toujours des agitations irrégulières déterminées par un influx irrégulier du cerveau précèdent l'instant de la mort que la commotion a produite. — Concluons de toutes ces expériences et des observations qui les précèdent, que l'action du système musculaire animal est toujours essentiellement liée à l'état du cerveau ; que, quand il augmente ou diminue cette action, il y a presque toujours augmentation ou diminution de l'action cérébrale. — N'exagérons pas cependant le rapport qui lie aux phénomènes cérébraux les phénomènes musculaires ; l'observation nous démentirait. Il est divers exemples de conges-

tions aqueuses, sanguineuses, purulentes même dans le cerveau, sans que le mouvement musculaire en ait été altéré. Diverses tumeurs, des vices divers de conformation, ont donné lieu au trouble des fonctions intellectuelles, sans troubler celles des muscles. Combien de fois le cerveau n'est-il pas dérangé dans les diverses espèces d'aliénations! Combien de fois l'intelligence, la mémoire, l'attention, l'imagination, n'indiquent-elles pas ces dérangements, par leurs irrégulières aberrations, sans que le système musculaire s'en ressente! Le sentiment extérieur n'est-il pas souvent altéré sans que le mouvement le soit? En général, le cerveau a trois grandes fonctions : 1° Il reçoit les impressions des sens externes; il est, sous ce rapport, le siége de la perception. 2° Il est le principe, le centre des mouvements volontaires, qui ne s'exercent que par son influence. 3° Les phénomènes intellectuels sont essentiellement liés à la régularité de sa vie; il en est pour ainsi dire le siége. Or, il peut être dérangé pour l'une de ses fonctions et rester intact pour les autres, être un principe régulier des mouvements et un centre irrégulier des phénomènes de l'intelligence, ne point communiquer avec les objets extérieurs par les sens et déterminer des mouvements, ou présider aux fonctions intellectuelles, comme il arrive dans le sommeil qu'agitent les rêves, etc. — On conçoit, d'après ce qui vient d'être dit, que les fœtus complètement acéphales ne sauraient vivre hors du sein de leur mère. Comme la vie animale est nulle chez le fœtus, que la respiration ne s'y fait pas, que les fonctions sont bornées à la grande circulation, aux sécrétions, aux exhalations et à la nutrition, les acéphales peuvent vivre dans le sein de leur mère, y prendre même des dimensions très-marquées; mais, à la naissance, ils ne sauraient respirer, les intercostaux et le diaphragme ne pouvant agir. Les viscères gastriques ne reçoivent aucune influence de leurs parois musculaires; tous les membres sont immobiles. La vie animale, qui commence pour les autres à la naissance, ne peut commencer pour eux, parce qu'ils n'ont point le centre de cette vie : ils ont des sens, mais rien pour recevoir leur impression; des muscles, mais rien pour les faire mouvoir : ils ne peuvent que continuer un peu à vivre en eux-mêmes, sans commencer à vivre au-dehors. Mais, comme en général il paraît que dès que l'enfant quitte la matrice, le sang rouge lui devient nécessaire, qu'il faut, pour l'avoir, qu'il respire, et que cette fonction ne peut commencer, il perd la vie intérieure qu'il avait dans le sein de sa mère. Il est des acéphales qui ont, à l'origine des nerfs, un petit renflement médullaire; chez d'autres, la moelle est plus prononcée. Si ces renflements médullaires, si la moelle épinière par sa texture particulière, remplacent le cerveau, la vie peut avoir lieu; et c'est comme cela qu'on pourrait expliquer quelques exemples d'acéphales qui ont vécu un certain temps. Mais certainement un acéphale organisé comme nous, et chez qui rien ne remplace le cerveau, ne peut vivre. Aussi presque tous les exemples de cette monstruosité, rapportés par les auteurs, par Haller surtout, ont-ils offert la mort de l'individu à sa naissance.

Contractilité animale considérée dans les nerfs. — Éloigné de presque tous les muscles, le cerveau communique avec eux par le système nerveux, et leur transmet par eux son influence : or, cette communication se fait de deux manières : 1° Il est des nerfs qui vont directement du cerveau aux muscles de la vie animale. 2° Le plus grand nombre ne part point de cet organe même, mais de la moelle épinière. Presque tous les muscles du cou, tous ceux de la poitrine, de l'abdomen et des membres, reçoivent leurs nerfs de cette dernière source. La moelle épinière est, pour ainsi dire, un nerf général, dont les autres ne sont que des divisions et des branches principales.— Toutes les lésions de ce nerf principal sont ressenties par les muscles qu'il a sous son influence; les compressions qu'il éprouve par une fracture des vertèbres, par un déplacement quelconque, par un épanchement de sang, de sérosité, de pus, etc., dans le canal vertébral, les commotions qui arrivent par un coup violent reçu sur toute la région de l'épine, par une chute sur les lombes, sur la partie supérieure du sacrum, sont suivies d'un engourdissement, d'une paralysie des muscles subjacents. Coupez la moelle, en introduisant un scalpel dans le canal, tout mouvement cesse aussitôt au-dessous de la section. Voulez-vous, au contraire, faire naître les convulsions, introduisez un stylet dans le canal; irritez la moelle, soit avec ce stylet, soit avec différents agents chimiques que vous y porterez par son moyen, aussitôt vous verrez frémir, s'agiter tout ce qui est inférieur dans le

système musculaire animal.—Plus la lésion de la moelle est supérieure, plus elle est dangereuse. Dans la région lombaire, elle ne porte son influence que sur les membres inférieurs, et sur les muscles du bassin; au dos elle paralyse et ces muscles et ceux de l'abdomen : or, comme ces derniers concourent indirectement à la respiration, cette fonction commence à devenir gênée : si la lésion est au-dessus de la région dorsale, elle devient encore plus pénible, parce que les intercostaux perdent leur action : seul alors, le diaphragme en continue les phénomènes, parce que le nerf diaphragmatique reçoit et transmet encore l'influence cérébrale. Mais que la lésion arrive au-dessus de l'origine de ce nerf, alors plus d'action du diaphragme, plus de contraction des intercostaux, ni des muscles abdominaux; la respiration cesse; par là même la circulation s'interrompt : le sang n'étant plus porté au cerveau, l'action de cet organe s'anéantit. Voilà pourquoi les luxations de la première vertèbre sur la seconde sont subitement mortelles, quand le déplacement est très-grand; pourquoi les chirurgiens instruits n'osent quelquefois pas courir les hasards de la réduction, quand elles sont incomplètes, de peur de les rendre complètes, et de voir périr entre leurs mains le malade qu'ils veulent secourir; pourquoi, quand on veut assommer un animal, c'est toujours à la partie supérieure et postérieure de l'épine qu'on porte le coup; pourquoi un stylet enfoncé entre la première et la seconde vertèbre tue tout à coup, etc.—On voit surtout très-bien l'influence successive des diverses parties de la moelle sur les muscles et sur la vie générale, en introduisant une longue tige de fer dans la partie inférieure du canal vertébral d'un animal, d'un cochon-d'Inde par exemple, et en la faisant remonter par ce canal jusque dans le crâne, à travers la moelle épinière qu'elle déchire. On observe sensiblement à mesure qu'elle monte, d'abord les convulsions des membres inférieurs, puis celles des muscles abdominaux, puis le trouble de la respiration, puis sa cessation, puis la mort qui en est le résultat. — D'après tous ces faits, on ne peut, je crois, révoquer en doute l'influence de la moelle épinière sur le mouvement, dont elle reçoit du cerveau le principe qu'elle transmet ensuite aux nerfs. Ces derniers portent sur les muscles ce principe qu'ils ont reçu, ou par l'intermède de la moelle, comme dans presque tous ceux du tronc et des membres, ou directement du cerveau, comme dans ceux de la face, de la langue, des yeux, etc. Mêmes preuves pour cette influence nerveuse que pour celle des organes sensitifs précédents. La ligature, la section, la compression d'un nerf paralysent le muscle correspondant. Irritez avec un agent quelconque un nerf mis à découvert sur un animal, aussitôt des contractions convulsives se manifestent dans le muscle. Ces expériences ont été tant et si exactement répétées par une foule d'auteurs, que je crois inutile d'en présenter avec étendue le détail, que le lecteur trouvera partout. L'irritation continuée quelque temps sur un point du nerf, épuise son influence sur le muscle, celui-ci reste immobile; mais il se meut de nouveau, si on transporte l'irritation sur une partie plus inférieure du nerf. Si on lie celui-ci, le mouvement cesse, en irritant au-dessus de la ligature; il revient lorsqu'on le détache, ou qu'on l'irrite au-dessous. — Je remarque que tous les nerfs de la vie animale ne paraissent pas aussi susceptibles les uns que les autres, de transmettre aux muscles les diverses irradiations du cerveau. En effet, tandis que dans les maladies, dans les plaies de tête, dans nos expériences, etc., les muscles des membranes entrent en convulsion ou sont paralysés avec une extrême facilité, ceux du ventre, du cou, et surtout de la poitrine, ne présentent ces phénomènes que quand les causes d'excitation ou d'affaiblissement sont portées au plus haut point. Rien de plus fréquent que de voir le ventre, la poitrine dans leur degré ordinaire de contraction musculaire, tandis que les membres ou la face sont agités de mouvements convulsifs. Réciproquement examinez la plupart des hémiplégies; la bouche se tord, le membre supérieur et le membre inférieur d'un côté deviennent immobiles, et cependant les mouvements pectoraux et abdominaux continuent. Ceux du larynx sont plus faciles à s'interrompre que ceux-ci, dans les paralysies : de là les lésions diverses de la voix. On pourrait faire une échelle de la susceptibilité des muscles pour recevoir l'influence cérébrale, ou des nerfs pour la propager (car il est difficile de déterminer à laquelle de ces deux causes est dû ce phénomène); on pourrait, dis-je, faire une échelle, au haut de laquelle on placerait les muscles des membres, puis ceux de la face, puis ceux du larynx, en-

suite ceux du bassin et du bas-ventre: enfin, les intercostaux et le diaphragme. Ces derniers sont, de tous, ceux qui entrent le plus difficilement en convulsion et en paralysie. Observez combien cette échelle est accommodée à celle des fonctions. Que serait devenue la vie, qui est toujours actuellement liée à l'intégrité de la respiration, si toutes les lésions cérébrales étaient aussi facilement ressenties par le diaphragme et les intercostaux, que par les muscles des membres? La paralysie, dans ces derniers, n'ôte à l'animal qu'un moyen de communication avec les objets extérieurs; dans les autres elle interromprait tout à coup et sa vie interne et sa vie externe.—L'influence nerveuse ne se propage que de la partie supérieure à l'inférieure, et jamais en sens inverse. Coupez un nerf en deux, sa partie inférieure irritée fera contracter les muscles subjacents; on a beau exciter l'autre, elle ne détermine aucune contraction dans les muscles supérieurs; de même la moelle, divisée transversalement et agacée en haut et en bas, ne produit un effet sensible que dans le second sens. Jamais l'influence nerveuse ne remonte pour le mouvement, comme elle le fait pour le sentiment.

Contractilité animale considérée dans les muscles. — Les muscles essentiellement destinés à recevoir l'influence cérébrale par le moyen des nerfs, ont cependant une part active à leur contraction propre. Il faut qu'ils soient dans l'état d'intégrité pour exercer cette propriété, pour répondre à l'excitation du cerveau. Dès qu'une lésion quelconque affecte leur tissu, que ce tissu n'est plus comme à l'ordinaire, le muscle reste immobile, ou se meut avec irrégularité, quoiqu'il reçoive un influx nerveux régulier. Voici diverses circonstances relatives au muscle lui-même, qui empêchent ou altèrent ses contractions. — 1° Un muscle enflammé ne se contracte point; le sang qui l'infiltre alors et qui pénètre ses fibres, l'éréthisme où elles se trouvent, l'accroissement de ses forces organiques, ne lui permettent point d'obéir à l'excitation qu'il reçoit. Dans les esquinancies, la déglutition est empêchée autant par l'inaction des muscles, que par l'inflammation de la membrane muqueuse. On sait que l'inflammation de la vessie est une cause de rétention d'urine; celle du diaphragme rend très-pénible la respiration, qu'exécutent presque seuls les intercostaux, etc., etc. — 2° Tout ce qui tend à affaiblir, à relâcher le tissu musculaire, comme les coups extérieurs, les meurtrissures, les contusions, les infiltrations de sérosité dans les membres hydropiques, la distension long-temps continuée par une tumeur subjacente, altère, dénature, peut même annihiler la contractilité animale. — 3° Toutes les fois que le sang cesse d'aborder aux muscles par les artères, ces organes restent immobiles. Sténon a observé, et j'ai toujours vu, qu'en liant l'artère aorte au-dessus de sa bifurcation en iliaques primitives, la paralysie des membres inférieurs survient tout-à-coup. On sait que dans l'opération de l'anévrisme, un engourdissement plus ou moins marqué suit presque toujours la ligature de l'artère. Cet engourdissement dure jusqu'à ce que les collatérales suppléent à l'artère qui n'apporte plus de fluide. Le mouvement intestin né dans le muscle par l'abord du sang, est donc une condition essentielle à la contraction musculaire. Ainsi le mouvement habituel imprimé à tous les autres organes, et spécialement au cerveau, entretient-il leur excitation et leur vie. — 4° Non seulement il faut que pour obéir à l'influence cérébrale, le muscle reçoive le choc du sang, mais encore du sang rouge, du sang artériel. Le sang noir ne peut, par son contact, entretenir le mouvement. Une faiblesse générale, la chute de l'animal, sont les premiers symptômes de l'asphyxie, maladie dans laquelle ce sang noir pénètre dans toutes nos parties. Je ne retracerai pas ici les preuves de cette assertion, que mes Recherches sur les diverses espèces de mort me paraissent avoir amplement démontrée. Je renvoie à mon ouvrage sur ce point. — 5° Un fluide différent du sang, l'eau, les fluides huileux, albumineux, etc., à plus forte raison les fluides âcres, irritants, l'urine, les dissolutions des acides, des alcalis, etc., ne sont point propres à entretenir l'action musculaire; ils la paralysent, au contraire: injectés par les artères crurales dans un animal vivant, en place du sang qu'on arrête en haut par une ligature, ils affaiblissent, anéantissent même les mouvements, comme je m'en suis fréquemment convaincu. Le résultat varie dans ces expériences, suivant le fluide qu'on emploie pour les faire; la rapidité de la cessation des mouvements est plus ou moins marquée; ils sont ou affaiblis, ou totalement suspendus; mais il y a toujours une différence frappante

de l'état naturel. — 6° Le contact des différents gaz sur les muscles modifie-t-il leurs contractions? Depuis la publication de mon Traité des Membranes, je n'ai fait sur ce point aucune expérience. Celles qui y sont consignées offrent les résultats suivants : les grenouilles et les cochons d'Inde rendus emphysémateux par l'insufflation dans le tissu sous-cutané de l'air, qui pénètre ensuite les interstices cellulaires, et se met partout en contact avec le système musculaire, se meuvent presque comme à l'ordinaire. Si l'on emploie de l'oxigène pour l'insufflation, les mouvements de l'animal emphysémateux ne sont pas plus accélérés : ils ne sont pas diminués si on le souffle avec du gaz acide carbonique, avec de l'hydrogène, etc. En général, tous les emphysèmes artificiels que j'ai faits sur les deux espèces indiquées, pour avoir un exemple dans chaque classe des animaux à sang rouge et froid, et de ceux à sang rouge et chaud, réussissent très-bien, ne paraissent causer aucune gêne sensible à l'animal, qui en est peu à peu débarrassé. L'emphysème avec le gaz nitreux est constamment mortel; le contact de ce gaz semble presque subitement frapper les muscles d'atonie. — 7° Si au lieu de souffler des gaz dans le tissu cellulaire d'un animal vivant, on y fait passer différentes substances fluides ; elles produisent des effets différents sur les muscles, suivant leur nature, leurs qualités âcres, douces, styptiques, etc. Aucune injection ne produit un effet plus prompt, plus frappant, que celle de l'opium étendu d'eau, ou que celle de ses diverses préparations : dès que les muscles en ressentent le contact, leurs mouvements cessent ; ils tombent comme en paralysie. — En général, j'observe qu'il vaut infiniment mieux faire les expériences du contact des gaz et des fluides divers sur les muscles, en soufflant les uns, ou en injectant les autres dans le tissu inter-musculaire d'un animal vivant, qu'en arrachant un muscle, et en le plongeant ensuite tout pénétré de vie dans les uns ou les autres, comme ont fait beaucoup d'auteurs ; ou bien en mettant un muscle à découvert, pour diriger sur lui le courant d'un gaz, ou pour l'humecter d'un fluide, afin d'observer les phénomènes du contact. — Il résulte de tout ce que nous venons de dire, 1° que pour répondre à l'excitation cérébrale en se contractant, le muscle doit être en général dans un état déterminé par les lois de son organisation ; que hors de cet état il n'est plus susceptible de contractions, ou du moins qu'il n'en exerce que de faibles ou d'irrégulières ; 2° que le contact des différentes substances étrangères produit sur le muscle un effet très-variable. Au reste, beaucoup de causes, autres que celles exposées plus haut, me paraissent encore altérer les contractions, en agissant directement sur les muscles ; tel est l'usage du mercure pris en friction pour la maladie vénérienne, l'influence de ce métal, du cuivre et du plomb, sur les ouvriers qui y travaillent, l'action du froid, celle de certaines fièvres, etc. Le tremblement musculaire, né de ces différentes causes, ne paraît point provenir du cerveau; cet organe au moins ne donne le plus communément aucun signe d'affection dans ce cas : cependant j'avoue que dans ces diverses espèces de tremblements, il n'est pas facile de bien assigner ce qui tient à l'affection propre du muscle, d'avec ce qui dépend de celle des nerfs : peut-être ceux-ci sont-ils affectés spécialement : mais certainement le cerveau n'y est pour rien.

Causes qui mettent en jeu la contractilité animale. — Nous venons de voir que dans l'état naturel cette propriété exige constamment trois actions, 1° celle du cerveau, 2° celle des nerfs, 3° celle des muscles ; que c'est du cerveau que part le principe du mouvement qui se propage par les nerfs, et que les muscles reçoivent. Mais il faut qu'un agent quelconque ébranle le cerveau pour le déterminer à exercer son influence. En effet, la contractilité animale étant essentiellement intermittente dans son exercice, chaque fois qu'après s'être exercée elle a été suspendue, il est nécessaire qu'une cause nouvelle la remette en activité; or cette cause agit d'abord sur le cerveau dans l'état naturel. — Je rapporte à deux classes les causes qui excitent le cerveau pour produire la contractilité animale. Dans la première est la volonté, dans la seconde sont toutes les impressions que reçoit cet organe, et qui échappent à l'empire de l'âme.—Le cerveau n'est qu'un intermédiaire à l'âme et aux nerfs, comme les nerfs le sont aux muscles et au cerveau; le principe qui veut, agit d'abord sur cet organe, lequel réagit ensuite. Quand ils sont ainsi produits, nos mouvements sont tantôt précis et réguliers ; c'est lorsque les fonctions intellectuelles sont intactes, lorsque la mé-

moire, l'imagination, la perception s'exercent pleinement, que le jugement étant droit, dirige avec régularité les actes de la volonté; tantôt ils sont irréguliers, bizarres, c'est lorsque les fonctions intellectuelles, troublées, agitées en divers sens, font naître une volonté bizarre et irrégulière, comme dans les diverses aliénations mentales, dans les rêves, dans le délire des fièvres, etc. Mais dans tous ces cas, ce sont toujours des mouvements volontaires; ils partent du principe immatériel qui nous anime. — Dans la seconde classe de causes qui influencent le cerveau, la contractilité animale devient involontaire; elle s'exerce sans la participation du principe intellectuel, souvent même contre son gré. Voyez l'animal dont on irrite artificiellement le cerveau dans les expériences; il veut se roidir pour empêcher les contractions, elles arrivent malgré lui : piquez un nerf dans une opération, le muscle se contracte subitement au-dessous, sans que l'âme participe à ce mouvement : le malade n'en a pas même la conscience; il n'a que celle de la douleur. Que beaucoup de sang afflue au cerveau dans le transport des fièvres inflammatoires, cet organe, excité par le fluide, réagit aussitôt sur les muscles, sans que la volonté y soit pour rien. Tous les phénomènes de contraction ou de relâchement, nés des accidents divers qui accompagnent les plaies de tête, les inflammations cérébrales, etc., sont également involontaires, quoiqu'ayant leur siége dans des muscles que la volonté dirige habituellement. Voilà différentes circonstances où l'action d'un agent quelconque sur le cerveau est directe et immédiate, où il y a une cause mécanique appliquée sur cet organe. — Dans d'autres circonstances le cerveau n'est affecté que sympathiquement. Dans une foule d'affections aiguës, ce qu'on appelle transport au cerveau ne vient point de ce que plus de sang s'y porte; le pouls n'est pas plus plein, la face pas plus colorée; souvent même il y a des signes de ralentissement dans l'action du système vasculaire. Le cerveau s'affecte comme tous les autres organes, par sympathie, mot heureux qui sert de voile à notre ignorance sur les rapports des organes entre eux : le cerveau s'affecte donc comme le cœur, le foie, etc. Soit, par exemple, une péripneumonie; le poumon est alors l'organe lésé essentiellement; de cette lésion essentielle et locale, en naissent une foule de sympathiques plus ou moins fortes. Si le foie est sympathiquement affecté, des symptômes bilieux se joignent aux symptômes de l'affection principale; si c'est l'estomac, ce sont des symptômes gastriques qui se manifestent. Le cœur est toujours agité; de là la fièvre. Quand l'influence sympathique se porte sur le cerveau, il y a transport, convulsion, etc.; car, comme je l'ai dit, l'état des muscles est l'indice de l'état de cet organe : or, dans cette dernière circonstance, la volonté est nulle pour la contractilité animale en exercice; le malade ne pourrait s'empêcher d'agiter convulsivement ses muscles; l'irritation sympathique du cerveau est plus forte que l'influence de la volonté. Cet exemple d'affection cérébrale dans une péripneumonie, quoique plus rare que dans d'autres affections, peut nous donner cependant l'idée de ce qui arrive dans tous les autres cas où les muscles s'agitent convulsivement par la lésion d'un organe quelconque, par celle du système fibreux distendu, des ligaments, des aponévroses spécialement, par le travail de la dentition, par les douleurs violentes fixées dans les reins, dans les salivaires ou le pancréas, à l'occasion d'une pierre, par les liaisons du diaphragme, des nerfs, etc. Dans tous ces cas, il y a un point affecté dans l'économie; de ce point partent des irradiations sympathiques qui atteignent surtout le cerveau; celui-ci irrité par elles, entre en action, excite les muscles; leur contraction arrive, et la volonté y est étrangère. — Voilà encore comment les passions qui portent spécialement leur influence sur les organes intérieurs, qui affectent surtout ceux placés autour du centre épigastrique, le cœur, le foie, l'estomac, la rate, etc., impriment à nos mouvements une impétuosité dont la volonté ne peut plus nous rendre maîtres. L'organe intérieur affecté réagit sur le cerveau, celui-ci excité stimule les muscles; ils se contractent, et la volonté est presque nulle pour cette contraction. Voyez l'homme que la jalousie, la haine, la fureur agitent au plus haut point : tous ses mouvements se succèdent avec une impétuosité que le jugement réprouve, mais que la volonté ne peut modérer, tant prédomine sur son influence celle de l'affection sympathique du cerveau. D'autres fois, les passions présentent un phénomène opposé. Elles sont marquées

par un affaiblissement général de tous les mouvements musculaires. Dans l'étonnement que le chagrin accompagne, dans celui auquel se mêle une vive joie, les bras vous tombent comme on le dit vulgairement ; l'influx cérébral cesse presqu'entièrement, et cependant ce n'est pas au cerveau que s'est portée l'influence de la passion, c'est au centre épigastrique, comme le prouve le resserrement subit qui s'y est fait sentir. Un des organes épigastriques a été affecté ; il a réagi sur le cerveau ; celui-ci a été interrompu en partie dans ses fonctions; les muscles s'en sont ressentis ; ils ont cessé la leur. Dans la crainte où ce même phénomène s'observe, comme la pâleur du visage indique le ralentissement du système circulatoire, il peut se faire que l'inaction cérébrale et musculaire dépende en grande partie de ce qu'il ne reçoit point une impulsion suffisante du cœur sur lequel se porte la première influence de la passion, et qui par cette influence est ralenti dans ses mouvements. La crainte, dit-on, ôte les jambes, elle pétrifie, etc. : ces expressions empruntées du langage vulgaire, indiquent l'effet de cette passion sur les muscles ; mais cet effet n'est que secondaire : la première influence a été portée sur le cœur, la seconde sur le cerveau ; ce n'est qu'en troisième ordre que les muscles s'affectent. Voilà comment certains animaux restent immobiles à la vue de celui qui va se saisir d'eux pour en faire sa proie. — C'est encore à l'influence sympathique des organes internes sur le cerveau, qu'on doit attribuer les mouvements du fœtus, mouvements que la volonté ne dirigent point ; car la volonté n'est qu'un résultat des phénomènes intellectuels : or ces phénomènes sont encore nuls à cette époque de la vie. Les fonctions intérieures très-actives alors, supposent une grande action dans le foie, le cœur, la rate, etc. : or ces organes influencent par là efficacement le cerveau, et celui-ci met à son tour les muscles en mouvement ; en sorte que la contractilité animale n'est aucunement volontaire chez le fœtus ; elle ne commence à devenir telle que lorsque les sensations ont mis en jeu les phénomènes de l'intelligence ; jusque-là il faut les comparer à tous ceux dont nous venons de parler plus haut. — D'après tout ce que je viens de dire, on concevra sans peine, je l'espère, comment la contractilité animale peut être ou n'être pas soumise à l'influence de la volonté. Dans l'un et l'autre cas, la série des phénomènes qu'elle nécessite est toujours la même ; il y a toujours excitation par le cerveau, transmission par les nerfs, exécution par les muscles, ou inactivité successive de ces trois organes. La différence n'est que dans la cause qui produit l'excitation cérébrale : or cette cause peut être, 1° la volonté, 2° une irritation immédiatement appliquée, 3° une irritation sympathique. Il est essentiel de se former des idées précises et rigoureuses sur cette force vitale qui joue un si grand rôle dans l'économie vivante.

Permanence de la contractilité animale après la mort.—La différence des causes qui agissent sur le cerveau dans la contractilité animale, pour le déterminer à exciter les muscles, paraît surtout d'une manière remarquable à l'instant de la mort. Quelle que soit la manière dont elle arrive, les fonctions intellectuelles sont toujours les premières à cesser ; c'est même à cela que nous attachons surtout l'idée de l'absence de la vie. D'où il suit que le premier phénomène de cette absence doit être le défaut de la contraction musculaire soumise à l'influence de la volonté, qui est le résultat de ces fonctions intellectuelles. Tout reste donc immobile dans le système musculaire, si aucune autre cause n'agit sur le cerveau ou sur les nerfs ; mais ces deux organes sont pendant un temps encore assez long, susceptibles de répondre aux excitations diverses des irritants. Stimulez d'une manière quelconque le cerveau, la moelle ou les nerfs d'un animal récemment tué ; à l'instant ses muscles se contractent convulsivement ; c'est le même phénomène que celui obtenu pendant la vie de la même cause. Souvent même tout de suite après la mort ce phénomène est encore plus apparent que pendant la vie : je m'en suis très-fréquemment assuré dans mes expériences. Si pendant la vie on irrite un nerf quelconque, souvent la contraction est presque nulle, parce que la volonté agissant par d'autres nerfs sur le même muscle, ou au moins sur ceux du membre, détermine des contractions opposées à celles que tend à produire l'irritation. J'ai plusieurs fois observé que les phénomènes galvaniques sont aussi infiniment plus faciles à produire un instant après la mort, même sur les animaux à sang rouge et chaud, que pendant la vie;

souvent dans ce dernier cas on n'en obtient presqu'aucun résultat, parce que leur influence est contrariée par l'influence cérébrale née de la volonté. Quand l'irritation est directement appliquée sur le cerveau ou sur la partie supérieure de l'épine, alors elle l'emporte sur la volonté ; elle est plus forte dans l'animal qui vit ; mais sur un nerf isolé, souvent elle a le dessous ; non que la volonté agisse par le nerf irrité ; dans celui-là son influence s'arrête à l'endroit qu'on stimule ; mais elle s'exerce par des nerfs adjacents. — C'est à la susceptibilité du cerveau et des nerfs pour transmettre encore le principe du mouvement après la mort, qu'il faut rapporter tous les phénomènes que nous présentent les divers genres de décollation. Les canards, les oies et autres animaux de cette famille meuvent encore assez régulièrement leurs muscles volontaires, après que leur tête est séparée, pour courir, sauter, faire divers bonds, etc. Quelque temps après le supplice de la guillotine, les membres inférieurs et les supérieurs sont encore le siége de divers frémissements ; les muscles du visage se sont même contractés quelquefois de manière à donner à cette partie l'expression de certaines passions, expression faussement rapportée au principe sensitif resté encore quelque temps au cerveau. Les mêmes phénomènes s'observaient autrefois dans le supplice qui consistait à trancher la tête avec une hache. J'ai eu l'an passé une preuve douloureuse de ces faits singuliers : un cochon-d'Inde à qui je venais d'enlever le cœur, m'enfonça profondément dans un doigt les quatre dents saillantes qui distinguent cette espèce. Tous ces phénomènes ne sont que le résultat de l'irritation produite, soit par l'instrument qui a coupé, soit par l'air, sur les deux extrémités divisées de la moelle : cela est si vrai, qu'en augmentant l'irritation par un instrument piquant, tranchant, etc., par un agent chimique appliqué sur ces extrémités, on augmente beaucoup les mouvements. Rien de plus facile que de s'assurer de ce fait sur un animal : je l'ai vérifié plusieurs fois sur des guillotinés, sur lesquels on m'avait autorisé à faire des expériences pour le galvanisme. Voilà encore comment les mouvements alternatifs de la respiration peuvent continuer pendant quelques instants, après que le cerveau a été détruit, après une plaie de tête où sa masse a été écrasée, après une luxation de la première vertèbre où le commencement de la moelle a été comprimé au point d'arrêter tout à coup la vie, après l'injection d'un fluide très-irritant par la carotide, etc., etc. — Dans cette permanence de contractilité animale après la mort, les muscles sont absolument passifs ; ils obéissent, comme pendant la vie, à l'impulsion qu'ils reçoivent des nerfs : c'est ce qui la distingue essentiellement de la permanence de l'irritabilité, propriété par laquelle, après la mort comme pendant la vie, le muscle a en lui le principe qui le fait mouvoir.— La permanence est plus ou moins durable suivant la classe des animaux : ceux à sang rouge et froid gardent plus longtemps cette propriété que ceux à sang rouge et chaud; parmi ceux-ci, les oiseaux de la famille des canards sont, comme je l'ai dit, remarquables par ce phénomène, qui est bien plus rapidement éteint dans les autres et dans les quadrupèdes. Dans la première classe, il y a aussi de variétés parmi les reptiles, les poissons, etc. — En général, j'ai constamment observé que la contractilité animale cesse après la mort, d'abord par le cerveau, puis par la moelle, et enfin par les nerfs. Déjà les muscles ne se meuvent plus en irritant le premier de ces organes, qu'ils entrent encore en contraction en agaçant les autres. Les nerfs irrités peuvent encore communiquer un mouvement, que déjà la moelle ne présente plus ce phénomène. Je n'ai pas observé que la partie supérieure du nerf fût plus prompte à cesser de transmettre le mouvement, que la partie inférieure. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que certains nerfs, sous l'influence de la même irritation, font plus fortement contracter leurs muscles que d'autres ; tel est, par exemple, le diaphragmatique. Déjà tous les muscles cessent d'être mobiles par l'excitation artificielle de leurs nerfs, que le diaphragme se meut encore par ce moyen. Tandis que les expériences languissent ailleurs, elles sont dans toute leur force sur ce muscle, ce qui est d'autant plus frappant, que pendant la vie c'est précisément lui qui se ressent le moins de l'état du cerveau et de la moelle : la paralysie et les convulsions ne le frappent presque jamais, comme nous avons vu.—Au reste, en comparant ainsi la permanence de contractilité animale, il faut toujours se servir du même irritant ; car suivant

ceux qu'on emploie, les effets sont plus ou moins marqués. Déjà tout le cerveau et les nerfs ne sont plus sensibles aux agents mécaniques ni chimiques, qu'ils obéissent encore avec une force extrême aux impulsions galvaniques. L'irritation des métaux est, de toutes, celle qui jusqu'à présent offre le moyen le plus efficace de perpétuer la contractilité animale quelque temps après la mort.

Propriétés organiques. — La sensibilité organique est le partage manifeste des muscles qui nous occupent; sans cesse mise en jeu chez eux par la nutrition, l'absorption et l'exhalation, elle y devient encore plus apparente lorsqu'on porte un point d'irritation sur les muscles mis à découvert; ils ressentent cette irritation, et la motilité dont nous allons parler est un résultat de ce sentiment qui se concentre dans le muscle, et qui ne se rapporte point au cerveau. —La contractilité organique insensible est l'attribut de ce système musculaire, comme de tous les autres. — La contractilité organique sensible y est très-évidente. Si on met un muscle à découvert sur un animal vivant, et qu'on l'irrite avec un agent quelconque, il se crispe, se resserre, s'agite. Une portion musculaire détaché présente pendant quelques instants le même phénomène. — Tout est excitant pour le muscle mis à nu, l'air, l'eau, les sels neutres, les acides, les alcalis, les terres, les métaux, les substances animales, végétales, etc. Le simple contact suffit pour déterminer la contraction. Cependant, outre ce contact, il y a encore quelque chose qui dépend de la nature des excitants, et qui fait varier l'intensité des contractions. Une poudre de bois, de charbon, de métal, etc., répandue sur les muscles d'une grenouille, n'y détermine que de légers mouvements; versez-y un sel neutre en poudre, le sel marin par exemple, aussitôt des agitations irrégulières, mille oscillations diverses s'y manifestent. Chaque corps est par sa nature susceptible d'irriter différemment les muscles, comme, suivant les individus, les âges, les tempéraments, les saisons, les climats, etc., les muscles sont susceptibles de répondre différemment aux excitations déterminées sur eux. — Il n'est pas besoin d'irriter la totalité du muscle pour obtenir sa contraction; deux ou trois fibres seulement piquées mettent en action toutes les autres. Souvent même, lorsqu'on fait ces expériences sur un animal vivant, la contraction se communique d'un muscle à l'autre. En général, j'ai constamment remarqué que pendant la vie ces expériences sont moins faciles, et donnent des résultats beaucoup plus variables, ainsi que nous l'avons déjà indiqué pour la contractilité animale. Mettez un muscle à découvert, irritez-le à plusieurs reprises; tantôt il ne donne pas le moindre signe de contractilité; tantôt il se meut avec force : cela varie d'un instant à l'autre. Au lieu que si c'est sur un animal récemment tué que se font les expériences, les résultats sont toujours à peu près les mêmes dans un temps donné, aux différences près, cependant, de l'affaiblissement que subissent les contractions à mesure qu'on s'éloigne de l'instant de la mort. Jamais il n'arrive de voir le muscle obstinément immobile sous les excitants, comme cela n'est pas rare dans un animal qui vit. Cette différence essentielle, que les auteurs n'ont point assez indiquée, et que j'ai fréquemment vérifiée sur divers animaux, dépend de ce que, pendant la vie, les effets de l'influence nerveuse contrarient ceux des excitants : par exemple, si l'animal étend avec force sa cuisse par les muscles postérieurs, on a beau irriter les antérieurs mis à nu, on ne peut déterminer la flexion par cette irritation. L'excitation cérébrale, dans les extenseurs, étant plus forte que l'excitation mécanique dans les fléchisseurs, l'emporte. Souvent, pendant qu'on applique le stimulant, le cerveau agit avec force sur le muscle, et l'effet qu'on obtient est alors bien supérieur à l'excitation qu'on détermine. On en est étonné; mais l'étonnement cesse, si on a égard au concours des deux excitations, de celle de l'agent externe et de celle du cerveau. En général, ceux qui ont fait des expériences n'ont point fait assez d'attention à ce concours des deux forces sur un animal vivant. — Pour bien estimer la contractilité organique sensible, il faut rendre nulle l'animale. Tant que l'une et l'autre se heurtent, se choquent, se contrebalancent, on ne peut bien les apprécier, discerner ce qui appartient à chacune et ce qui leur est commun. Or on rend nulle la contractilité animale sur le vivant, en coupant tous les nerfs d'un muscle ou d'un membre, qui deviennent alors paralysés. Le cerveau ne peut plus agir sur eux, et tout ce qu'on obtient de résultats par les stimulants, appartient

à la contractilité organique sensible. — La permanence de cette dernière propriété, après l'expérience que j'indique, prouve bien que les nerfs lui sont absolument étrangers, qu'elle réside essentiellement dans le tissu musculaire, qu'elle lui est inhérente, comme le disait Haller. Aussi tandis que dans les paralysies diverses les muscles perdent la faculté d'obéir à l'influence cérébrale, ou plutôt que cette influence devient nulle, ils conservent celle de se contracter sous les stimulants d'une manière sensible.—Cette contraction des muscles de la vie animale par les stimulants, se présente sous deux modes très-différents. 1° La totalité du muscle peut se contracter et se raccourcir de manière à rapprocher l'un de l'autre les deux points d'insertion. Cela arrive en général quand la mort est récente, quand le muscle est encore tout pénétré de sa vie. 2° Ce sont souvent des oscillations multipliées des fibres ; toutes sont en action simultanée : or, cette action n'est point une contraction, mais une véritable vibration, un trémoussement, lequel n'a point un effet sensible sur la totalité du muscle qui, ne se contractant point, ne saurait rapprocher ses points mobiles. Lorsque la vie est près d'abandonner totalement le muscle, c'est comme cela qu'il se meut. La diversité des excitants donne lieu également à ce double mode de contraction. Promenez un scalpel sur un muscle bien vivant, c'est une contraction de totalité qui en résultera ; saupoudrez ensuite le même muscle d'un sel neutre, quelquefois il y a contraction analogue ; mais souvent ce ne sont que des oscillations, des vibrations semblables à celles d'un muscle que la vie abandonne. — Pendant la vie de l'animal, sa contractilité organique sensible est rarement en action, parce que les muscles n'ont point d'agents qui agissent sur eux, d'une manière sensible au moins. Pourquoi donc cette propriété y est-elle si développée ? Je ne puis le déterminer. — Tous les muscles ne la possèdent pas au même degré : le diaphragme et les intercostaux sont les plus irritables ; ils sont aussi ceux dont la contractilité organique est la plus permanente après la mort. Remarquez que ceci contraste, comme leur susceptibilité, pour recevoir l'influence nerveuse par l'irritation de leurs nerfs, surtout du diaphragmatique, avec le peu de disposition qu'ils ont à se ressentir, pendant la vie, des convulsions ou de la paralysie. Après eux, je crois que le crotaphyte, le masseter, le buccinateur, etc., sont les plus irritables. Certainement il y a, sous le rapport de l'irritabilité, une grande différence entre eux et les muscles des membres, qui sont tous à peu près également susceptibles de répondre aux excitations. Au reste, ce n'est que sur un grand nombre d'expériences qu'on peut établir des données générales ; car rien n'est plus fréquent que de trouver des inégalités entre deux muscles analogues, et même entre les correspondants des deux moitiés du corps.

Sympathies. — Le système musculaire animal joue un rôle très-important dans les sympathies. On le voit très-fréquemment agité de mouvements irréguliers dans les affections diverses de nos organes, surtout chez l'enfant où toute impression un peu vive portée sur un organe quelconque, est presque toujours suivie de mouvements spasmodiques et convulsifs dans les muscles de la vie animale. Remarquez en effet que c'est la propriété vitale prédominante dans ce système, c'est-à-dire la contractilité animale, qui y est le plus souvent mise en jeu sympathiquement, par les influences que les organes exercent les uns sur les autres. — En général, il paraît que lorsque la sensibilité animale se développe fortement dans un organe, ce système tend aussitôt à se contracter. Les douleurs vives que déterminent les pierres dans les reins, dans l'uretère, dans l'urètre même, les distensions des ligaments, des aponévroses, la dentition, les opérations chirurgicales où le malade a beaucoup souffert, etc., donnent lieu à des convulsions sympathiques très-nombreuses et très-fréquentes. Je sais bien qu'il y a des douleurs très-vives sans mouvements convulsifs sympathiques ; mais il est assez rare que vous observiez des mouvements convulsifs de cette nature, sans que l'organe d'où partent les irradiations sympathiques ne soit très-vivement affecté, ne soit le siége d'une sensibilité animale très-développée. Remarquez au contraire que la plupart des sympathies qui développent très-fortement, dans une partie, la contractilité organique insensible, ou la contractilité organique sensible, ne sont point marquées par ces douleurs vives dans l'organe affecté d'où part l'excitation : par exemple, les sueurs, les sécrétions sympathiques, les contractions intestinales et gastriques, sont rarement produites par des affections qui portent le ca-

ractère de celles d'où naissent les sympathies de contractilité animale. Le cerveau est toujours préliminairement affecté dans cette dernière espèce de sympathies où les muscles sont, pour ainsi dire, passifs, comme déjà nous l'avons vu, et où ils ne font qu'obéir à l'impulsion qu'ils reçoivent. L'organe affecté agit d'abord sur le cerveau, puis celui-ci réagit sur les muscles. — Les auteurs ont considéré les sympathies d'une manière trop vague. Les uns ont admis, les autres ont rejeté l'intermédiaire du cerveau; quelques-uns n'ont point prononcé. Tous seraient d'accord si, au lieu de vouloir résoudre la question d'une manière générale, ils avaient distingué les sympathies comme les forces vitales dont elles ne sont que des aberrations, des développements irréguliers; ils auraient vu que, dans les sympathies animales de contractilité, l'action cérébrale est essentielle; car on ne conçoit aucune contractilité de cette espèce sans la double influence cérébrale et nerveuse sur les muscles; qu'au contraire, dans les sympathies organiques de contractilité, l'action du cerveau est nulle; l'organe affecté agit directement, et sans intermédiaire, sur celui qui se contracte sympathiquement. Quand le cœur, l'estomac, les intestins, etc., se meuvent, quand la glande parotide et les autres augmentent leur action par l'influence sympathique d'un organe affecté, certainement cet organe n'agit point préliminairement sur le cerveau; car il faudrait alors que celui-ci réagît sur ceux qui se contractent: or, il ne pourrait les influencer que par les nerfs, puisque ce n'est que par eux qu'il leur est uni; mais toutes les expériences, tous les faits prouvent, comme nous verrons, que le cerveau n'a, par ce moyen, aucune influence sur les organes à mouvements involontaires: donc, l'action est directe, donc il n'y a point d'intermédiaire. Il en est des mouvements sympathiques comme des naturels; les contractilités insensible et sensible sont constamment mises en jeu dans ceux-ci par un stimulus direct appliqué sur l'organe, tandis que la contractilité animale n'entre jamais en exercice que par le stimulant cérébral, qui lui-même exige une cause, soit sympathique, soit directe, pour agir sur les muscles. — Après la contractilité animale, c'est la sensibilité de même nature qui est le plus souvent mise en jeu sympathiquement dans le système musculaire animal. Les lassitudes, les douleurs vagues, le sentiment de pesanteur, les tiraillements qu'on éprouve dans les membres au début d'une foule de maladies, sont des phénomènes purement sympathiques, où cette propriété entre en action dans les muscles. Aux périodes avancées de plusieurs autres affections, ces troubles sympathiques sont aussi très-remarquables, mais moins en général qu'au début. — Les propriétés organiques sont en général rarement en action sympathiquement dans l'espèce des muscles qui nous occupe. Au reste, si elles le sont, nous ne pouvons guère en juger, parce qu'aucun signe ne nous l'indique. La sueur dans la peau, les fluides sécrétés dans les glandes, les fluides exhalés sur beaucoup de surfaces, sont des résultats généraux qui nous indiquent les troubles sympathiques de la sensibilité organique, et de la contractilité insensible de même espèce. Dans les muscles, nous n'avons point le même moyen de connaître ces altérations.

Caractères des propriétés vitales. — D'après ce que nous avons dit jusqu'ici sur les propriétés et sur les sympathies musculaires, on conçoit facilement que l'activité vitale doit être en général beaucoup plus active dans les muscles que dans les organes précédemment examinés dans ce volume: aussi toutes leurs affections commencent-elles à prendre un caractère particulier qui les distingue de celles de ces organes; elles sont beaucoup plus promptes, plus rapides. Cependant remarquons que toutes les altérations de fonctions qu'ils nous présentent ne doivent pas servir à nous faire estimer cette activité vitale. En effet, plusieurs de ces altérations ne résident point essentiellement dans le tissu musculaire, n'y ont point leur cause: tels sont, par exemple, tous les mouvements convulsifs où, comme nous l'avons vu, les muscles agissent en obéissant, mais n'ont point en eux le principe d'action. Ils sont alors les indices des altérations cérébrales: ainsi les artères qui nous présentent de si nombreuses variétés dans l'état du pouls, ne sont-elles, pour ainsi dire, que passives, ne servent-elles le plus souvent qu'à nous indiquer l'état du cœur par leur mouvement, tandis que les veines qui n'ont point, à l'origine de leur circulation, un agent d'impulsion analogue, ne présentent que des variétés très-rares, quoique cependant leur tissu soit pénétré d'autant de forces vitales, quoiqu'il vive aussi et peut-être plus activement que celui des

artères. — Une preuve que le tissu même du muscle est moins souvent altéré qu'il ne le semble d'abord en considérant la fréquence des affections de ces organes, c'est la rareté de leurs lésions organiques. Ces lésions y sont même moins communes que dans les os. On n'y voit point de ces squirres, de ces engorgements, de ces changements de texture, en un mot, qu'il est si ordinaire de rencontrer dans les autres organes. Parmi le grand nombre de sujets que j'ai eu occasion de disséquer ou de faire disséquer, je ne me rappelle point avoir vu, dans les muscles de la vie animale, d'autres altérations que celles de leur cohésion, de leur densité, de leur couleur. C'est un phénomène qui les rapproche de ceux de la vie organique où l'on rencontre rarement des changements de tissu, comme le cœur, l'estomac, etc., en offrent des exemples. — Le tissu musculaire de la vie animale suppure rarement; aussi connaît-on très-peu son mode de suppuration. En général, il paraît que l'inflammation s'y termine presque toujours par résolution. L'induration, la gangrène et la suppuration, triple issue que cette affection présente souvent dans les autres parties, sont étrangères à celle-ci dans le plus grand nombre des cas.

ART. IV. — PHÉNOMÈNES DE L'ACTION DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que de la motilité musculaire, abstraction faite des phénomènes qu'elle présente dans les muscles, lorsqu'elle y est en exercice. Ces phénomènes vont à présent nous occuper. Ils sont spécialement relatifs à la contraction, qui est l'état essentiellement actif du muscle, le relâchement étant un état purement passif. Nous concevrons facilement les phénomènes de celui-ci, lorsque ceux de l'autre, dont ils sont l'inverse, nous serons connus.

§ Ier. *Force de la contraction musculaire.* — La force de la contraction des muscles de la vie animale varie beaucoup, suivant qu'elle est mise en jeu par les irritants, ou par l'action cérébrale.— Tout irritant porté sur un muscle mis à découvert, ne détermine qu'un mouvement brusque, rapide, mais en général peu énergique. Je me suis fréquemment convaincu, dans mes expériences, qu'il est impossible d'approcher même de très loin, par ce moyen, de l'extrême énergie que communique le cerveau aux muscles de la vie animale. Le système musculaire organique que les excitants immédiatement appliqués mettent principalement en mouvement, n'a jamais des exacerbations de force correspondantes à celles que la contractilité animale nous présente à un si haut point en certaines circonstances. C'est donc spécialement quand les muscles se meuvent en vertu de cette dernière propriété, qu'il faut considérer la force de leur contraction. Or, cette contraction peut, comme nous avons vu, être déterminée, 1° en agaçant le cerveau dans les expériences, 2° lorsque son excitation a lieu dans l'état naturel, par la volonté ou par sympathie. Dans le premier cas, la force de contraction n'est jamais très énergique, quel que soit l'excitant que l'on emploie, soit sur le cerveau, soit sur les nerfs mis à découvert. J'ai constamment observé un mouvement convulsif très rapide, assez analogue à celui qu'on obtient en excitant les muscles eux-mêmes, mais jamais aussi fort que celui qui est le résultat de l'action vitale. Malgré ce qu'ont écrit certains physiologistes, jamais, en irritant les nerfs des fléchisseurs, on ne peut imprimer à ceux-ci une énergie d'action comparable à celle que la volonté peut leur donner. Irritez, par exemple, le nerf sciatique dans un membre inférieur qui vient d'être amputé, jamais les orteils ne se fléchiront avec la force qu'ils offrent en certains cas dans l'état naturel. J'ai fait deux fois cette expérience dans des amputations pratiquées par Desault. Etranger encore à la physiologie, j'avais été vivement frappé de ce phénomène. — Dans l'excitation cérébrale et dans celle de la moelle, on ne peut aussi bien apprécier la force des contractions qui en résultent, que quand on agace un nerf isolé : en effet, tout le système entrant alors en action convulsive, les extenseurs détruisent en partie l'effort des fléchisseurs et réciproquement. Les muscles simultanément en action, se contrebalancent, se heurtent et se nuisent. L'excitant qui imprime le plus de force aux contractions, m'a toujours paru être le galvanisme. — Dans l'état de vie, la force de contraction musculaire dépend de deux causes, 1° du muscle, 2° du cerveau. Ces deux causes sont en proportion variable ; il faut les considérer isolément. — Sous une influence cérébrale égale, le muscle bien nourri qui se dessine

avec énergie à travers les téguments, qui a des formes très prononcées parce que ses fibres sont très-grosses, se contractera bien plus fortement que celui qui est grêle, mince, à fibres lâches, pâles, peu prononcées, et qui ne fait, sous les téguments, qu'une saillie légère. Dans notre manière ordinaire de concevoir la force musculaire, c'est à cet état du muscle que nous nous arrêtons surtout. Les statues qui nous peignent la force et la vigueur, ont toujours pour attribut le développement énergique des formes musculaires. Quand le cerveau agit sur ces muscles-là avec énergie, ils sont susceptibles de mouvements extraordinaires. Je ne rapporterai point d'exemples des efforts étonnants dont ils sont alors susceptibles. Haller et d'autres en ont cité une foule, soit dans les muscles du dos pour porter des fardeaux, soit dans les muscles des membres supérieurs pour lever des poids considérables, soit dans ceux des membres inférieurs pour faire des sauts, pour conserver des attitudes qui supposent d'énormes résistances à surmonter. — C'est surtout l'influence cérébrale qui augmente beaucoup la force de contraction musculaire. La volonté peut élever très-haut cette force; mais les différentes excitations qui lui sont étrangères, l'exaltent infiniment plus. On connaît la force qu'acquiert un homme en colère, celle des maniaques, celle des individus dans le transport cérébral d'une fièvre essentielle, etc. Dans tous ces cas, l'impulsion communiquée par le cerveau, est telle quelquefois, que les muscles les plus grêles de la femme la plus faible, surpassent en énergie ceux de l'homme le plus vigoureux considéré dans l'état ordinaire. — La force de contraction musculaire est donc, en raison, composée de la force d'organisation du tissu des muscles, et de la force d'excitation cérébrale. Si toutes deux sont peu marquées, les mouvements sont presque nuls; si toutes deux sont au plus haut point, il est difficile de concevoir jusqu'où peuvent aller les effets qui en résultent : un maniaque à muscles épais et prononcés, est capable d'efforts que vainement on essaierait de calculer. Si la force nerveuse est très-énergique, et le tissu musculaire peu prononcé, ou que l'état inverse se remarque, les phénomènes de contractions sont moindres. En général, la nature a presque toujours réuni ces deux choses de cette dernière manière. Les femmes et les enfants que caractérise la faiblesse du tissu charnu, ont une motilité nerveuse très-grande; les hommes, au contraire, ceux surtout à formes athlétiques, moins faciles à s'émouvoir dans le système nerveux, en reçoivent des causes plus rares d'une forte influence sur leurs muscles. — Quel que soit le point de vue sous lequel nous considérions la force des contractions du système musculaire de la vie animale, elle est toujours extrêmement considérable, à proportion de l'effet qui résulte de ces contractions. La nature, dans l'économie, suit une loi inverse de celle du mouvement de nos machines ordinaires, dont le grand avantage est d'augmenter beaucoup les puissances motrices, de produire un grand effet avec peu de force. Ici il y a toujours grand déploiement de forces pour peu d'effet, ce qui tient aux causes nombreuses tendant à détruire l'effet de ces forces. 1° Les muscles agissent presque toujours sur un levier très-défavorable, sur celui où la puissance qu'ils représentent est plus près du point d'appui que la résistance. 2° Tous ont à vaincre, en se contractant, la résistance des antagonistes. 3° Comme dans chaque mouvement il y a toujours un point fixe, l'effort qui, d'après la contraction, se porte sur ce point fixe, est perdu entièrement. 4° Les frottements divers nuisent aussi au mouvement. 5° L'obliquité de l'insertion des muscles sur les os, obliquité bien plus voisine, en général, de la direction horizontale que de la perpendiculaire, l'obliquité non moins remarquable des attaches charnues sur le tendon ou l'aponévrose, offrent une double cause d'affaiblissement. Toutes ces raisons et plusieurs autres qu'on pourrait y ajouter avec Borelli, qui a été le premier à faire ces remarques importantes sur le mouvement musculaire, prouvent que la force absolue ou réelle des muscles est infiniment supérieure à leur force effective. Cependant tous ne sont pas aussi défavorablement disposés : dans les uns, comme au soléaire, l'insertion est perpendiculaire à l'os; dans d'autres, comme aux muscles qui agissent sur la tête, on observe qu'ils sont puissances d'un levier du premier genre. En général, pour estimer la force d'un muscle isolé, du deltoïde, par exemple, il faut surtout avoir égard à la distance de son insertion au point d'appui, au degré d'ouverture des angles formés par les fibres charnues sur le tendon, et ensuite par le tendon sur l'os, au partage des forces

entre le point fixe et le point mobile. — Quelques avantages semblent compenser légèrement dans certains muscles, leur disposition peu propre à la force du mouvement : tels sont, 1° les sesamoïdes, la rotule, les éminences divers d'insertion, le gonflement des os longs à leurs extrémités, etc., qui éloignent les fibres des points mobiles ; 2° la graisse inter-musculaire, celle qui est aux environs des muscles, le fluide des gaînes synoviales, qui facilitent les mouvements en lubrifiant les surfaces qui les exécutent ; 3° les toiles aponévrotiques qui répercutent les mouvements sur les membres ; 4° ces mouvements eux-mêmes, ceux de flexion, par exemple, qui, à mesure qu'ils ont lieu, diminuent l'obliquité de l'insertion des fléchisseurs, la rendent même perpendiculaire, comme l'a très-bien observé un auteur moderne. — On a beaucoup fait de calculs sur le déchet du mouvement musculaire, sur l'effort d'un muscle qui se contracte, comparé à l'effet qui en résulte. Ils n'ont jamais pu être précis, parce que les forces vitales varient à l'infini, qu'elles ne sont point les mêmes dans les deux individus ; que l'influence cérébrale et la force d'organisation musculaire ne sont jamais en proportion constante dans le même sujet. C'est le propre des phénomènes vitaux d'échapper à tous les calculs, et de présenter, comme les forces dont ils émanent un caractère d'irrégularité qui les distingue essentiellement des phénomènes physiques. Concluons seulement des observations précédentes, que l'effort musculaire porté au plus haut point par l'excitation cérébrale, peut produire des effets étonnants, et qui supposent une force de contraction qu'à peine nous concevons : telle est la rupture des forts tendons, de la rotule, de l'olécrâne, etc. ; telle est encore la résistance souvent opposée par les muscles aux énormes distensions qu'on emploie pour les luxations, pour les fractures, etc.

§ II. *Vitesse des contractions.* — Les contractions doivent être considérées sous le rapport de leur vitesse comme sous celui de leur force. — 1° Si c'est par les stimulants qu'elles sont produites, en mettant un muscle à découvert et en agissant directement sur lui, elles varient suivant l'état de vitalité du muscle, et suivant le corps qui stimule. Dans les premiers moments de l'expérience, elles se succèdent avec rapidité, s'enchaînent quelquefois avec une vitesse que l'œil peut suivre difficilement. A mesure que le muscle languit, ses contractions deviennent moins promptes ; elles cessent au bout d'un certain temps. On les ranime en employant un stimulant très-actif ; les fibres finissent enfin par y être aussi insensibles. — 2° Si c'est en irritant le nerf que l'on fait contracter un muscle volontaire, on détermine une vitesse de contraction plus grande encore qu'en agaçant le muscle lui-même. La course serait d'une rapidité presque incommensurable, si chaque contraction qu'elle nécessite était égale à celles qu'on obtient alors, surtout lorsqu'on agit d'une part sur des animaux très-vivaces, d'une autre part avec des stimulants très-actifs, avec le galvanisme, par exemple. J'ai fait à cet égard une remarque : c'est que la vitesse ni la force des contractions ne sont pas communément plus augmentées si on irrite en même temps tous les nerfs qui vont à un muscle, que si on n'en agace qu'un seul. — 3° Quand c'est la volonté qui règle la vitesse des contractions musculaires, cette vitesse a des degrés infiniment variables ; mais toujours il en est un au-delà duquel on ne peut aller. Ce degré n'est pas le même pour tous les hommes ; il y en a même entre eux, sous ce rapport, de très-grandes différences, lesquelles sont étrangères à la force d'organisation des muscles ; il est rare que les individus à système musculaire très-prononcé soient les meilleurs coureurs. Je ne sache pas qu'on ait encore observé une habitude extérieure du corps qui indique la vitesse des contractions, comme il en est une qui dénote leur force : elle doit exister cependant. Les animaux sont comme les hommes ; le degré de rapidité auquel chacun peut atteindre, est infiniment variable. Je ne citerai pas des exemples de courses rapides, de mouvements analogues imprimés par les membres supérieurs, comme ceux des doigts dans le jeu de certains instruments, du violon, de la flûte, etc. : une foule d'auteurs en rapportent d'étonnants, on pourra les lire dans ces auteurs. Je remarque seulement qu'il est peu de mouvements qui nous donnent plus l'idée de cette vitesse, que les contractions brusques et rapides qui, dans les membres inférieurs, déterminent le saut, ou la forte prépulsion de ces membres quand on donne un coup de pied ; qui dans les supérieurs servent à la projection des corps graves ; qui dans les mêmes membres concourent à repousser le tronc en arrière, lorsqu'on

les appuie contre un point résistant, et qu'on les étend ensuite tout à coup pour pousser en avant ce point, lequel ne cédant pas, répercute le mouvement sur le tronc; qui président à l'action de donner un coup de poing; qui dans les doigts produisent le mouvement subit d'où résulte ce qu'on nomme une chiquenaude, etc., etc. Je confonds tous ces mouvements presqu'entièrement analogues au saut, et qui n'en diffèrent que par les effets plus ou moins manifestes qu'ils produisent. Les auteurs, pour le dire en passant, n'ont pas assez établi de rapprochements entre ces diverses contractions brusques et rapides; ils ont considéré le saut trop isolément. Mais revenons. Le degré de rapidité des contractions musculaires est puissamment subordonné à l'exercice. L'habitude de faire agir certains muscles nous rend plus prompts dans leur contraction : par exemple, la marche qui nous habitue à contràcter alternativement les extenseurs et les fléchisseurs des membres inférieurs, nous dispose singulièrement à la vitesse de la course. Pour peu que chaque homme se livre à ce dernier exercice, il a bientôt atteint le plus haut point de rapidité dont soit capable son système musculaire. Au contraire, les mouvements d'adduction et d'abduction étant plus rares dans l'état ordinaire, il faut un long apprentissage pour apprendre aux danseurs à porter avec rapidité leurs jambes en dehors et en dedans, afin d'exécuter les pas où ils les croisent alternativement. En général l'habitude modifie beaucoup plus la vitesse que la force des contractions. Cependant il est toujours un terme qu'on ne dépasse jamais, quel que soit l'exercice qu'on ait donné aux muscles : ce terme dépend de la constitution; chaque homme est par elle sauteur et coureur plus ou moins agile.

§ III. *Durée des contractions.* — Il y a sous le rapport de la durée des contractions une différence remarquable dans les muscles, suivant qu'on excite artificiellement ou naturellement ces contractions. — Que sur un animal vivant ou sur un récemment tué, on excite le muscle lui-même, ou qu'on agace ses nerfs, le relâchement succède à la contraction, presque subitement : jamais ni l'un ni l'autre état ne sont durables, quoiqu'on fasse durer long-temps l'action du stimulant; l'effet qu'il a produit s'épuise tout de suite. Que le galvanisme, que les agents mécaniques ou chimiques, servent à nos expériences, c'est le même phénomène. — Au contraire, quand la volonté dirige la contraction, elle peut la soutenir pendant un temps très-long. Le support des fardeaux, la station, etc., prouvent ce fait manifestement. Lors même que pendant la vie une irritation morbifique est dirigée sur les nerfs, la contraction peut être très-permanente, comme le tétanos nous en présente de si terribles preuves. — La permanence de la contraction musculaire fatigue beaucoup plus le muscle qu'un relâchement et une contraction alternatifs. Voilà pourquoi, lorsque nous sommes long-temps debout, nous faisons tour à tour porter le poids du corps plus sur un membre que sur l'autre.

§ IV. *Etat du muscle en contraction.* — Les muscles qui se contractent présentent divers phénomènes que voici : — 1° Ils durcissent sensiblement, comme on peut s'en assurer en plaçant la main sur le masseter, le temporal, ou sur un autre muscle superficiel quelconque en contraction. — 2° Ils augmentent en épaisseur : de là la saillie plus grande de tous les muscles sous-cutanés pendant que le corps est dans une violente action. Les sculpteurs connaissent très-bien cette différence. L'homme en repos et l'homme qui se meut, ont dans leurs statues un extérieur tout différent. — 3° Les muscles, lorsqu'ils ne sont pas bridés par les aponévroses, éprouvent quelquefois un léger déplacement. — 4° Ils diminuent en longueur, et par là même ils rapprochent les deux points auxquels ils se fixent. — 5° Leur volume reste à peu près le même. Ce qu'ils perdent du côté de la longueur, ils le gagnent à peu près en épaisseur. La proportion est-elle bien exacte? Que nous importe? Cette question isolée, à laquelle, depuis Glisson, on a attaché de l'importance, n'en mérite aucune. — 6° Le sang contenu dans les vaisseaux des muscles, dans les veines surtout, en est exprimé en partie : l'opération de la saignée le prouve; on augmente le jet du sang par les mouvements du bras. — 7° Cependant le muscle ne change pas de couleur; c'est que ce n'est pas la portion colorante du sang circulant avec lui dans les vaisseaux musculaires qui colore les muscles, mais, comme je l'ai dit, celle qui est inhérente à leur tissu et combinée avec leurs fibres : or cette substance colorante combinée reste la même dans le relâchement et la contraction. Le cœur de la grenouille pâlit en se contractant; mais c'est que le

sang qu'il contenait s'évacue, et que la transparence de ses parois rend ce phénomène sensible. — 8° En se contractant, les muscles deviennent le siége d'une foule de petites rides transversales, sensibles surtout dans les contractions d'oscillation, moins apparentes dans celles de totalité, presque nulles même lorsque, un muscle étant à découvert sur un animal vivant, celui-ci le contracte avec un peu de force. — 9° Tous les auteurs considèrent la contraction d'une manière trop uniforme : ils en ont décrit les phénomènes comme si dans tous les cas le muscle se contractait de même ; mais il est évident qu'il y a de nombreuses différences dans l'état où il est alors. 1° Il y a la contraction lente et insensible déterminée par la contractilité de tissu, lorsqu'on coupe un muscle, ou que son antagoniste est paralysé ; 2° la contraction brusque et subite, produite par la volonté ou par l'excitation d'un nerf, mode de mouvement qui a lieu le plus communément, soit dans l'état ordinaire, soit même dans les convulsions ; 2° l'espèce d'oscillation dont j'ai déjà parlé, et qui, affectant chaque fibre dans un muscle, ne produit cependant aucun effet bien sensible sur sa totalité, le raccourcit peu, ne rapproche presque pas, par conséquent, ses points mobiles : c'est le mode de mouvement qui a lieu dans les tremblements produits par le froid, par la crainte, par le début des accès de fièvres intermittentes, etc. En mettant à découvert un muscle sur un animal que l'appareil de l'expérience fait frissonner, on voit que cette espèce de contraction ressemble entièrement à celle qu'on produit en versant du sel en poudre sur une partie du système musculaire. Alors, quoiqu'il y ait dans tous les muscles un mouvement intestin infiniment plus sensible que dans les grandes contractions, cependant les membres se déplacent peu, il n'y a presque point de mouvements de totalité ; ce ne sont que de légères secousses ; 4° il est encore d'autres modes de contraction moins sensibles que ceux-ci, mais qui présentent cependant des différences. En général, à chaque espèce du mouvement du muscle est adaptée une manière particulière de se contracter ; pour peu qu'on ait fait d'expériences sur les animaux vivants, on se convaincra facilement combien les auteurs les plus judicieux se sont mépris sur ce point. — Souvent deux modes de contraction sont combinés : par exemple, quand on coupe un muscle en travers sur le vivant, il y a d'abord une contraction lente de totalité, produite par la contractilité de tissu, ensuite des oscillations partielles dans toutes les fibres divisées ; or ces oscillations sont étrangères à la rétraction qui a lieu sans elles, souvent sur le vivant, et toujours sur le cadavre. De même les oscillations peuvent se combiner avec la contraction subite, née de l'influence nerveuse par l'acte de la volonté, comme dans les derniers moments de l'existence, ou bien ne point lui être associés, comme cela arrive presque toujours quand l'animal jouit de toute sa vie. On peut se convaincre de ce dernier fait sans le secours des expériences, en plaçant la main sur le muscle masseter ou le biceps d'une personne maigre, pendant qu'ils se contractent ; on n'y sent à travers la peau aucun mouvement analogue à ces oscillations.

§ V. *Mouvements imprimés par le muscle.* — Tout mouvement musculaire est ou simple, ou combiné. Parlons d'abord du premier ; il nous fera comprendre le second.

Mouvement simple. — Il faut le considérer, 1° dans les muscles à direction droite ; 2° dans ceux à direction réfléchie ; 3° dans ceux à direction circulaire. — Dans les premiers, comme dans ceux des membres, du tronc, etc., s'ils sont à forme alongée, et qu'ils se terminent par un tendon, chaque fibre se contractant, tire ce tendon de son côté : d'où il résulte que toutes sont congénères pour le rapprocher du centre du muscle, mais qu'en même temps elles tendent à lui donner chacune une autre direction, et, sous ce rapport, elles sont antagonistes. Le mouvement commun reste ; l'opposé est détruit. — Tout l'effort de la contraction dans les muscles longs se concentre sur un seul point, sur le tendon. Dans la plupart des muscles larges, au contraire, les attaches se faisant des deux côtés par des points différents, toutes les fibres ne concourent point au même but. Aussi les parties diverses du même muscle peuvent-elles avoir des usages très-différents, et même opposés : ainsi la portion inférieure du grand dentelé n'agit point comme la supérieure ; souvent même les portions diverses du même muscle se contractent en des temps différents. Dans un muscle long, au contraire, comme toutes les fibres concourent à produire le même effet, elles agissent toujours simultanément. — Pour estimer

l'effet que produit un muscle à direction droite sur les os auxquels il s'implante, on a employé différents moyens. Un très-simple me paraît être celui-ci qui, je crois n'a pas été indiqué. Il consiste à examiner la direction du muscle depuis son point fixe jusqu'à son point mobile, et à prendre l'inverse de cette direction ; ce dernier sens est toujours celui du mouvement. Voulez-vous savoir comment le radial antérieur agit sur le poignet? prenez-le à son insertion au condyle, suivez de là sa direction en bas et en dehors ; vous verrez qu'il porte la main en haut et en dedans, qu'il la fléchit et la met un peu dans l'adduction. Le jambier antérieur dirigé en bas et en dedans élève le pied et le porte en dehors. Le droit antérieur de la cuisse directement dirigé du bassin vers la rotule, relève la jambe sans la faire dévier. Tous les autres muscles vous présenteront cette disposition Quelle que soit l'attache qui leur serve de point fixe ou de point mobile, toujours ils agissent en sens inverse de leur ligne de direction supposée partie du premier point ; et comme chaque attache peut être alternativement mobile et fixe, les deux os qui en servent sont portés en sens opposé : le coraco-brachial, dirigé en bas et en dehors de l'épaule vers le bras, porte ce dernier en haut et en dedans, dirigé de bas en haut et de dehors en dedans du bras vers l'épaule, il meut celle-ci en bas et en dehors. D'après cette règle générale, il suffit de voir un muscle large sur le cadavre, pour prononcer sur ses usages. — Lorsque tout un muscle se réunit sur un point commun, comme le deltoïde, qui, ayant une foule de points d'attache en haut, se fixe en bas à un tendon unique, la ligne de direction moyenne à celle de toutes ses fibres doit être prise pour estimer ses usages. — Quand un muscle s'attache par ses deux extrémités sur plusieurs points, que par conséquent les fibres qui le composent forment plusieurs faisceaux à direction différente et à mouvements isolés, il faut examiner la ligne de direction de chaque faisceau pour estimer l'action du muscle. C'est ainsi que doit s'étudier celle du trapèze, du grand dentelé, du rhomboïde, etc. — Dans les muscles à direction réfléchie, comme le grand oblique de l'œil, les péroniers latéraux, le péristaphylin externe, etc., l'action du muscle ne doit s'estimer que du point de la réflexion : ainsi le grand oblique porte-t-il l'œil en dedans, quoique sa portion charnue se contracte de manière à porter le point mobile en arrière. — Les muscles orbiculaires, ceux placés autour des lèvres, des yeux, de l'anus, etc., n'ont pas en général de point fixe, ni de point mobile ; ils ne sont point destinés à rapprocher deux parties l'une de l'autre, mais seulement à rétrécir l'ouverture autour de laquelle ils sont situés. L'anus est fermé par son sphincter, tant que les excréments ne le dilatent point. La bouche reste close tant que les abaisseurs, les élévateurs ou les abducteurs des lèvres sont inactifs. L'œil est fermé tant que l'élévateur de la paupière supérieure est relâché. Je remarque à ce sujet que la paupière inférieure n'ayant point d'abaisseur, c'est principalement l'autre qui concourt à fermer ou à ouvrir l'œil ; et comme son muscle ne peut être en contraction permanente, les alternatives de ses relâchements déterminent ces clignotements continuels qui ont lieu pendant que l'œil est ouvert ; ils sont à l'œil ce qu'est aux membres inférieurs le transport alternatif du poids du corps d'une jambe à l'autre pendant une station immobile. A chaque instant le muscle se relâche ; le sphincter agit aussitôt ; puis il se contracte et distend le sphinter : le clignotement est donc une lutte habituelle entre le releveur de la paupière et l'orbiculaire. Dans le sommeil, ce n'est pas par la contraction de celui-ci que l'œil se ferme ; il est relâché comme tous les muscles : c'est parce que le précédent étant inactif, la paupière tombe, par son propre poids, sur l'œil : elle communique pour ainsi dire le mouvement à l'orbiculaire qu'elle renferme, tandis que, pendant le jour, c'est au contraire l'orbiculaire qui lui communique ce mouvement.

Mouvements composés. — Il est peu de mouvements dans l'économie qui soient simples, peu de muscles qui puissent se contracter isolément. Presque toute sorte de contraction en suppose une autre, et voici pourquoi ; les deux points auxquels se fixe ordinairement un muscle, sont tous deux susceptibles de se mouvoir ; si un d'eux n'était retenu, tous deux se mettraient donc en mouvement quand le muscle se contracte : ainsi dans la contraction de ses extenseurs, la jambe serait rapprochée du pied presqu'autant que le pied de la jambe, si celle-ci n'était fixée · or, elle ne peut l'être que par des muscles qui agissent en sens opposé de l'effet que les extenseurs tendent à produire sur

elle ; donc toutes les fois que les deux attaches d'un muscle sont mobiles, le mouvement isolé de l'une d'elles suppose la contraction de divers muscles pour fixer l'autre. — Il n'y a que les muscles attachés d'une part à un point fixe, de l'autre à un point mobile, comme ceux de l'œil, la plupart de ceux de la face, qui puissent se mouvoir d'une manière isolée, et sans nécessiter un mouvement dans d'autres muscles. Remarquons cependant qu'en général les contractions destinées à fixer le point qui doit être immobile dans les mouvements ordinaires, sont moins grandes qu'il ne le semble d'abord. En effet, dans ses mouvements ordinaires, le point qui se meut est toujours le plus mobile ; celui qui reste sans mouvement l'est le moins ; par exemple, il faut bien plus d'effort aux fléchisseurs pour incliner le bras sur l'avant-bras, que pour fléchir les phalanges sur celui-ci, et celui-ci sur le bras. En supposant mobiles leurs deux attaches, les jumeaux agiront bien plus efficacement sur le pied que sur le fémur, etc. Dans les membres, le point supérieur est toujours plus mobile que l'inférieur : or, c'est celui-ci qui se meut presque toujours, l'autre étant fixé : donc, comme il offre plus de résistance par sa position, il faut moins d'effort aux puissances musculaires pour le retenir. Ce n'est que dans les mouvements un peu violents que la contraction préliminaire des muscles destinés à fixer un des points d'insertion est très-pénible. C'est ce qui arrive à la poitrine lorsque le trapèze, le grand dentelé, le grand pectoral se contractent avec force : alors tous les autres muscles de cette cavité se contractent fortement pour la mettre dans la dilatation, et offrir ainsi une attache plus large et plus fixe à ces muscles, qui meuvent l'épaule dans le support des fardeaux, ou dans tout autre effort analogue. Le diaphragme se contracte aussi ; de là les hernies, les descentes qui arrivent par contre-coup dans ces mouvements qui, au premier coup-d'œil, n'ont aucune analogie avec la cavité abdominale. Lorsque, dans une position horizontale du corps on relève la tête, les muscles droits abdominaux se contractent pour fixer la poitrine, et offrir un point solide au sterno-mastoïdien, etc.— On appelle spécialement mouvement composé celui que deux ou plusieurs muscles, agissant sur le même point, concourent simultanément à produire. Dans ce cas, le point mobile ne suit la direction ni de l'un ni de l'autre muscle, s'il y en a deux, mais la diagonale de leur double direction. C'est ainsi que l'œil se meut en dehors et en haut, en dehors et en bas, etc. ; que la tête s'abaisse, qu'elle se porte de côté, et que le bras s'applique contre le tronc, etc. En général, la nature n'a distribué les muscles que dans quelques sens principaux autour d'un point mobile, par exemple autour de l'œil, dans ceux de l'élévation, de l'abaissement, de l'adduction et de l'abduction ; la combinaison de ces mouvements simples produit les composés. Si l'adducteur et l'abaisseur se contractent également, l'œil sera exactement porté dans une direction moyenne ; si l'un agit avec plus de force que l'autre, il se rapprochera un peu plus du premier : en sorte que les quatre muscles, en se mouvant isolément, ou deux à deux d'une manière égale, portent déjà l'œil en huit sens différents. Dans tous les sens intermédiaires, il y a aussi action simultanée de deux muscles, mais toujours supériorité d'action de l'un d'eux. Ainsi s'opèrent presque tous les mouvements de circumduction. — Quand deux muscles opposés se contractent, le point mobile ne se meut pas ; il y a antagonisme parfait. Quand deux muscles qui se contractent simultanément sont placés dans le même sens, il n'y a pas de perte de force ; c'est ce qui arrive quand le génio-hyoïdien et le mylo-hyoïdien abaissent la mâchoire ou élèvent l'os hyoïde : ces muscles sont complètement congénères. Mais quand deux muscles sont en partie opposés et en partie dans le même sens, comme les sterno-mastoïdiens, une portion des forces se détruit et l'autre reste. L'action par laquelle les sterno-mastoïdiens tendent à porter la tête à droite ou à gauche, est nulle ; celle seule par laquelle ils la dirigent en bas, produit son effet qui est double, vu l'action des deux muscles, lesquels sont aussi en même temps congénères et antagonistes. On voit, d'après cela, que ces mots s'appliquent non-seulement au mouvement produit par la contractilité de tissu, mais aussi très-souvent à ceux que détermine la contractilité animale.

§ VI. *Phénomènes du relâchement des muscles.* — Quand un muscle cesse de se contracter, il devient le siége de phénomènes exactement opposés aux précédents, qu'il suffit de connaître pour concevoir ceux-ci. Le muscle s'allonge et se ramollit ; ses diverses rides disparaissent : il revient exactement à l'état où il se trouvait. Il est inutile de présenter la

série de ces phénomènes. — Je remarque que dans l'état de relâchement des muscles, les parties exécutent souvent des mouvements qu'elles ne doivent qu'à leur propre poids : telles sont la flexion de la tête en devant dans le sommeil, la chute de l'avant-bras et du bras dans le même cas. Alors la pesanteur s'oppose souvent à ce que les membres qui ne sont pas soutenus, restent dans leur position moyenne. On voit spécialement ces sortes de phénomènes dans les paralysies.

ART. V. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ANIMALE.

Le système musculaire présente de grandes différences, suivant qu'on l'examine avant l'accroissement complet, ou dans les âges qui suivent celui où cet accroissement se termine.

§ Ier. *État du système musculaire chez le fœtus.* — Dans le premier mois du fœtus, ce système est, comme les autres, confondu en une masse muqueuse homogène, où l'on ne distingue presque aucune ligne de démarcation. Aponévroses, muscles, tendons, etc., tout a la même apparence. Peu à peu les limites s'établissent, le tissu musculaire se prononce en prenant d'abord une teinte plus foncée, par le sang qui y aborde. Cependant cette teinte est d'abord bien moins marquée que dans l'adulte ; elle reste même telle jusqu'à la naissance. Si on se sert des os pour terme de comparaison, cela devient frappant. Dans l'adulte, le dedans des os est moins rouge que le tissu musculaire, la différence est même tranchante. C'est le contraire dans le fœtus ; beaucoup plus de sang pénètre la portion déjà ossifiée des os, que l'intérieur des muscles. La nature distribue le sang d'une manière inverse à ces deux époques de la vie dans l'un et l'autre système. — Je présume que ce phénomène dépend principalement de l'espèce d'inertie dans laquelle restent les muscles avant la naissance. Remarquez, en effet, que malgré que quelques mouvements annoncent, dans les derniers mois, la présence du fœtus dans le sein de sa mère, cependant ces mouvements sont infiniment moins marqués qu'ils ne doivent l'être par la suite. La preuve en est dans la position constante qu'affectent les membres et le tronc demi-fléchis, dans le peu d'espace qu'il y aurait pour exécuter ces mouvements, surtout dans les derniers temps, où les eaux sont singulièrement diminuées. Aux premières époques de la grossesse, quoique l'espace soit plus grand, en ouvrant les femelles d'animaux, on trouve constamment le fœtus couché sur lui-même, et dans une attitude comme immobile. — Plusieurs physiciens estimables ont trouvé les muscles du poulet dans sa coquille, bien moins irritables qu'après la naissance, soit par les agents ordinaires, soit par l'influence galvanique. J'ai fait les mêmes expériences sur de petits cochons d'Inde qui n'avaient pas vu le jour, en irritant directement leurs muscles, ou en agaçant leurs nerfs, leur moelle épinière et le cerveau. Plus on se rapproche du terme de la conception, moins on obtient par-là de mouvements. Ce qu'il y a surtout de remarquable, c'est la rapidité avec laquelle, dès que le fœtus est mort, les muscles perdent leur irritabilité ; l'instant qui éteint la vie, semble étouffer cette propriété. Dans les derniers temps qui précèdent l'accouchement, elle est un peu plus permanente, et plus susceptible d'être mise en jeu, mais toujours moins qu'après la naissance. Nous ne pouvons donc guère douter que les mouvements ne soient moindres à cet âge, quoiqu'ils existent cependant. Nous verrons que la nutrition, le volume et la rougeur des muscles, sont en général dans l'adulte, proportionnés au nombre des mouvements qu'ils exécutent : il n'est donc pas étonnant que moins de sang les pénètre dans le fœtus. Au reste, plus on se rapproche de l'époque de la conception, moins ce fluide y est abondant. J'ai eu occasion de faire cette remarque sur des cochons d'Inde tués à différentes époques de la gestation. Dans les premiers temps, les muscles des petits ressemblent vraiment à ceux des grenouilles ; blanchâtres comme eux, ils sont parcourus par des lignes rougeâtres, qui indiquent le trajet des vaisseaux. — Je présume aussi que l'espèce de sang qui circule à cet âge dans les artères, et qui pénètre les muscles, est moins propre à entretenir et à développer leur motilité. En effet, c'est du sang noir qui aborde alors aux muscles par les vaisseaux. Or, on sait que dans l'adulte, toutes les fois que ce sang circule dans le système artériel accidentellement, la vie s'altère, le mouvement musculaire s'affaiblit, et bientôt l'asphyxie survient. C'est à la nature et à la couleur du sang du fœtus, qu'il faut attribuer la teinte livide et souvent mê-

me foncée que ses muscles présentent ; car c'est encore un caractère qui les distingue de ceux de l'adulte. Non seulement leur coloration est moins marquée, ils sont plus pâles, mais leur teinte est toute différente ; et cette teinte a constamment le caractère que j'indique avant que le fœtus ait respiré. — Les muscles sont grêles, peu prononcés chez le fœtus. Leur développement est infiniment moindre que celui des muscles de la vie organique. Le volume des membres vient surtout de leur graisse sous-cutanée. Lorsque cette graisse est peu abondante, et qu'on compare les membres au tronc, ils sont bien moindres à proportion de celui-ci, qu'ils ne le seront dans la suite. Chez les fœtus qui ont beaucoup de graisse cutanée, dont on enlève toute la peau, et dont on fait par conséquent des écorchés, on observe également cette disproportion de volume. On sait qu'à cet âge toutes les cavités d'insertion musculaire, toutes les apophyses destinées au même usage, sont presque nulles. Les parois de la fosse temporale, par exemple, plus déjetées en dehors, agrandissent l'espace cérébral, et rétrécissent celui que remplit le crotaphyte. C'est un petit fait anatomique qui est la conséquence d'une grande loi de la nutrition, savoir, de la prédominance du système nerveux auquel appartient le cerveau, sur le musculaire animal, sous le rapport du développement. Remarquons que cette prédominance, d'où naît à cet âge une disproportion sensible entre les deux systèmes musculaire et nerveux, relativement à ce qu'ils seront par la suite, prouverait seule que les muscles ne sont pas, comme on l'a dit, une terminaison et un épanouissement des nerfs : en effet, deux espèces d'organes dont le développement est inverse, ne sauraient appartenir à un même système. — Plusieurs auteurs ont prétendu que la portion charnue était proportionnellement bien plus développée chez le fœtus que la tendineuse, que celle-ci même n'existait pas. Je ne puis présumer d'où a pu naître cette opinion. Qu'on ait cru que les aponévroses des membres manquent dans les premiers mois, cela se conçoit : en effet, j'ai constamment observé qu'alors elles n'ont point cette couleur blanche qui les caractérise dans la suite ; couleur qu'elles ne prennent que quand leurs fibres se développent : elles sont transparentes, comme une membrane séreuse, et peuvent au premier coup-d'œil ne pas s'apercevoir. Mais les tendons ont une couleur blanchâtre très-prononcée ; on les distingue très-bien ; ils sont tout aussi gros et tout aussi longs proportionnellement qu'ils le seront par la suite.

§ II. *État du système musculaire pendant l'accroissement.* — A la naissance, le système musculaire de la vie animale éprouve, ainsi que tous les autres, une révolution remarquable. Jusque-là le sang noir seul pénétrait ses artères : alors le sang rouge y aborde tout-à-coup ; car ce sang se forme dès que la respiration a lieu ; or, elle a lieu dans presque toute sa plénitude, au même instant où le fœtus sort du sein de sa mère. On voit d'ailleurs manifestement la teinte livide de la peau être remplacée presque tout-à-coup par une couleur rosée, qui ne vient que de cette différence du sang. Ce fluide nouveau, abordant aux muscles, est une cause nouvelle d'excitation, et par-là même de mouvements. Ajoutez à cette cause l'accroissement subit de l'action cérébrale. Jusque-là, pénétré de sang noir, le cerveau était comme dans une espèce d'inertie qui tenait aussi principalement à l'absence de sensations, comme je l'ai prouvé ailleurs. Tout-à-coup le sang rouge y aborde ; il le stimule, soit par les principes qu'il contient, soit par la raison seule qu'il est différent de celui qui y pénétrait ; car telle est la nature de la sensibilité, qu'elle est susceptible de s'affecter dans un organe, par-là même qu'un excitant qui y est appliqué, est nouveau pour lui. Subitement excité par le sang rouge, le cerveau réagit sur les muscles, et les détermine à se contracter. Cette cause, jointe à la précédente, me paraît être une de celles qui influent le plus sur le passage subit de l'espèce d'inertie où était le fœtus, ou du moins du peu de mouvement qu'il exécutait, à l'agitation générale de ses membres, de son ventre, de sa poitrine, de sa face, etc. ; car aussitôt après la naissance, presque tous les muscles se meuvent plus ou moins fortement. — Gardons-nous cependant d'exagérer les influences d'une cause qui n'est certainement pas unique : par exemple, les mouvements du diaphragme et des muscles pectoraux sont certainement antérieurs à l'abord du sang rouge au cerveau, puisque leur action est nécessaire à la production de ce sang rouge. Ces muscles entrent en action, parce que l'excitation par l'air de toute l'habitude du corps, des membranes muqueuses en

contact avec ce fluide, stimule le cerveau, qui est le centre de toute sensation. Ému par cette excitation, cet organe réagit sur les muscles, et commence à les faire contracter. Les contractions augmentent, quand à cette excitation extérieure et indirecte, se joint l'excitation intérieure et directe dont nous venons de parler. Cette seconde excitation n'est pas pour le fœtus d'une nécessité absolue; car souvent on voit des enfants restés livides quelques instants après la naissance, se mouvoir très-bien; mais en général les mouvements ne sont point aussi marqués que quand la coloration en rouge de la peau, indique l'abord du sang artériel qui a subi l'influence de la respiration. — L'abord du sang rouge dans les muscles, ne leur donne pas tout de suite la couleur qu'ils conservent dans la suite. Pendant quelque temps après la naissance, ils gardent encore une teinte foncée, comme les dissections le prouvent d'une manière manifeste, parce que, comme je l'ai dit, leur couleur ne vient pas de la portion colorante circulant dans leur tissu, mais bien de celle combinée avec ce tissu. Or, la nutrition seule produit la combinaison; mais cette fonction ne s'opère que peu à peu; elle est véritablement une fonction chronique, en comparaison de l'exhalation, de l'absorption, de la circulation, qui affectent manifestement une marche aiguë. — A mesure qu'on avance en âge, les muscles prennent une teinte de plus en plus rouge: plus de sang les pénètre; ils se nourrissent à proportion plus que divers autres organes: cela est remarquable, surtout dans ceux des membres inférieurs. Je remarque cependant que tant que l'accroissement dure, c'est spécialement sur la longueur, et non sur l'épaisseur des muscles, que porte l'énergie de la nutrition. Voilà pourquoi ils se prononcent peu sous les téguments, et n'y font presque pas de saillie; pourquoi les formes sont plus arrondies, plus grâcieuses, mais moins mâles à cet âge. L'extérieur du jeune homme est, sous ce rapport, tout différent de celui de l'adulte, en considérant l'un et l'autre, abstraction faite de toute cause qui puisse influer sur leur conformation. L'habitude extérieure de l'enfant et du jeune homme est, en général, assez analogue à celle de la femme. — Quoique nous ne connaissions pas aussi bien la différence des substances qui pénètrent les muscles dans les premières années et dans l'âge adulte, que nous la connaissons pour les os où l'addition du phosphate calcaire à la gélatine offre un phénomène nutritif si tranchant, cependant nous ne pouvons douter que ces différences n'existent d'une manière réelle. Traitée par l'ébullition, la combustion, la macération, etc., la chair du fœtus ne donne point les mêmes résultats que celle de l'adulte. — Le bouillon fait avec les muscles d'un jeune animal, contient beaucoup plus de gélatine, substance qui prédomine si fort à cet âge de la vie. Il a beaucoup moins de saveur que celui des animaux adultes. La substance extractive paraît être moindre, par conséquent, dans le système musculaire. Un goût fade, nauséabond même pour certaines personnes, caractérise les bouillons de veau. La différence des principes qu'ils contiennent, influe même sur les organes gastriques, dont ils excitent la contraction; ils lâchent le ventre, comme on le dit; phénomène étranger aux bouillons ordinaires. Il ne paraît pas que la fibrine soit en aussi grande proportion dans les muscles à cet âge de la vie: les considérations suivantes me le font penser. — 1° Au lieu de cette substance, M. Fourcroy n'a trouvé dans le sang du fœtus qu'un tissu molasse, sans consistance, et comme gélatineux: or, le sang paraît être le réservoir de la fibrine. 2° La force et l'énergie des contractions sont en général en proportion de la quantité de ce principe contenue dans les muscles: or, cette énergie est peu marquée dans le premier âge. 3° Les muscles brûlent alors, en se crispant et en se resserrant moins sensiblement que dans l'adulte. J'ai vu même deux ou trois fois leur tissu, lorsqu'on le place sur des charbons ardents, être le siége d'une espèce de boursoufflement analogue à celui de la gélatine traitée de la même manière. — En général, il paraît que cette dernière substance occupe en partie dans les muscles la place que doit par la suite y tenir la substance fibreuse. Ceux qui fréquentent les amphithéâtres ont remarqué sans doute que, toutes choses égales d'ailleurs, les muscles de jeunes sujets se putréfient moins promptement que la plupart des autres substances, et qu'en se putréfiant ils donnent une odeur moins fétide. On sait que le bouillon de veau passe à l'aigre plus facilement que celui du bœuf. Il est toujours blanchâtre, n'a jamais cette couleur foncée du bouillon fait avec le dernier. Il se prend en gelée beaucoup plus facilement. Le rôtissage

des viandes dans le premier âge et dans l'âge adulte, présente aussi de grandes différences. Toute espèce de coction, soit à feu nu, soit dans un fluide quelconque, est beaucoup plus prompte, beaucoup plus facile dans le premier âge. Le jus qu'on extrait alors des muscles présente un caractère essentiellement différent; il est moins fort. Les effets de la macération sont aussi plus rapides ; on obtient plus tôt cette pulpe muqueuse, à laquelle l'action de l'eau finit enfin par réduire presque toutes les substances animales.

§ III. *État du système musculaire après l'accroissement.*— Après que l'accroissement général est fini en longueur, nos organes croissent encore en épaisseur; et c'est surtout dans les muscles que ce phénomène est remarquable. Au corps grêle, mince et à formes arrondies de l'adolescent et du jeune homme, succède un corps gros, fort, épais, et à formes prononcées. Les muscles se dessinent à travers les téguments, des bosses et des enfoncements s'observent sur ceux-ci ; diverses lignes déprimées servent de limites à diverses lignes saillantes. Le système musculaire animal ressort mieux alors dans l'état de repos, qu'il ne se prononce dans l'adolescent lors de ses plus grands mouvements. Les peintres et les sculpteurs ont étudié, plus que les anatomistes, les degrés divers du développement des muscles. — L'époque où les poils croissent, où les parties génitales commencent à entrer en activité, est principalement celle où les muscles commencent à devenir saillants chez l'homme. Chez la femme, cette dernière époque n'offre point un semblable phénomène : les muscles conservent leur rondeur primitive ; ils ne la perdent même presque pas. Dans ce sexe, l'arrondissement des membres, leurs formes douces, contrastent avec l'espèce de rudesse de ceux de l'homme. — L'accroissement en épaisseur dans les muscles paraît porter bien plus sur la portion charnue que sur la tendineuse, et surtout que sur l'aponévrotique. Les aponévroses inter-musculaires principalement, ne paraissent pas croître à proportion des fibres qui s'y implantent ; en sorte que celles-ci font saillie, et qu'à l'endroit de l'aponévrose est une dépression. C'est ce qu'on voit surtout très-bien dans les muscles coupés pour leurs insertions par beaucoup de ces toiles fibreuses, dans le deltoïde en particulier. Non seulement la saillie à travers la peau de la totalité du muscle, fait ressortir les dépressions qui le séparent des autres, mais encore chaque plan charnu fait une saillie que sépare une rainure ; ce qu'on ne distingue, il est vrai, que sur les sujets un peu maigres. — A mesure que le muscle accroît en épaisseur, il augmente en densité. Il devient plus ferme, plus résistant. Si l'on place comparativement la main sur deux muscles semblables d'un adulte et d'un enfant, pendant qu'ils sont en contraction, on sent une différence sensible dans leur dureté. Des poids suspendus comparativement à des muscles des deux âges, pris dans les cadavres, prouvent le degré différent de leur résistance. Le tissu musculaire des adultes cède plus lentement à tous les réactifs. — La couleur des muscles continue à être rouge dans l'adulte ; mais en général, et toutes choses égales sous le rapport des causes qui font varier cette couleur, elle commence à devenir d'un rouge moins vif au-delà de la trentième année. C'est en général dans les dernières années de l'accroissement, et même de la dixième à la vingtième, que le rouge est le plus brillant, le plus rutilant. — Dans l'adnlte, cette couleur présente un phénomène bien remarquable. Tous les hommes ont leurs muscles rouges, mais à peine deux offrent-ils la même nuance. Ceux qui ont fait beaucoup d'ouvertures de cadavres, ont pu s'en convaincre ; le séjour des amphithéâtres prouve cette assertion. Mille causes peuvent influencer cette couleur : le tempérament est la principale. L'habitude extérieure de l'écorché indique le tempérament, aussi bien que les téguments par leurs nuances de couleur. Les maladies la font aussi prodigieusement varier. Toutes celles qui affectent une marche chronique l'altèrent singulièrement ; elle pâlit alors et devient terne, etc. Les hydropisies la blanchissent, pour ainsi dire, quand elles sont très-anciennes. En général, tout ce qui porte sur les forces de la vie une inflnence lente et affaiblissante, diminue la vivacité de cette couleur. Les maladies aiguës, quelle que soit leur nature, la changent peu. Les fièvres, avec la prostration la plus marquée, si elles déterminent tout-à-coup la mort, la laissent intacte, parce que cette couleur ne peut changer que par la nutrition : or, comme cette fonction est lente dans ses phénomènes, elle n'est que peu troublée par les maladies très-aiguës ; ce n'est qu'au bout d'un certain temps qu'elle se ressent des affections ré-

gnantes dans l'économie. — Je remarque que les variétés de couleurs qu'on observe dans les muscles des adultes, même dans l'état sain, les distinguent spécialement de ceux des fœtus, lesquels ont en général une pâleur uniforme. Cette différence tient à ce que, dans le premier âge, nous ne sommes point sujets à l'action de cette foule d'agents qui modifient, d'une manière infiniment variable dans les âges suivants, les grandes fonctions, et par-là même la nutrition, qui en est le terme. C'est dans ces variétés de couleur du système musculaire de l'adulte, qu'on distingue bien que le sang circulant dans les artères y est absolument étranger : en effet, il est uniforme, et ne participe jamais à ces variétés de coloration, quelles qu'elles soient. — Beaucoup de circonstances chez l'adulte font varier la nutrition musculaire : le mouvement est la principale. L'homme qui passe sa vie dans le repos, est remarquable par le peu de saillie de ses muscles, surtout si l'on compare cette saillie à celle des muscles de l'homme qui prend un grand exercice. Non seulement le mouvement général offre ce phénomène, mais encore le mouvement local, comme on le voit dans les bras des boulangers, dans les jambes des danseurs, dans le dos du portefaix, etc.

§ IV. *État du système musculaire chez le vieillard.* — Dans le vieillard, le tissu des muscles change singulièrement ; il devient résistant et coriace : la dent le déchire avec peine. Cette densité trop grande nuit à ses contractions, qui ne peuvent plus se faire qu'avec lenteur ; l'action du cerveau devient moindre sur les muscles ; la durée de leurs mouvements n'est plus aussi prolongée : ils se fatiguent plus vite. — Je remarque que la densité des muscles ne doit point se confondre avec leur cohésion. Elle dépend des substances qui entrent dans la composition du muscle. La cohésion paraît tenir, au contraire, à l'influence vitale, dont l'effet se conserve après la mort. Disséquez les muscles d'un adulte fort et vigoureux, la masse charnue est ferme ; elle reste dans sa place ; elle se soutient par elle-même, quoique le scalpel l'ait isolée de tout le tissu environnant. Au contraire, dans un cadavre mort de maladie chronique, dans un hydropique, un phthisique, les muscles sont lâches, ne peuvent se soutenir ; les rapports se perdent dès que le tissu environnant est enlevé. Autant les premiers sujets sont avantageux à la dissection de la myologie, autant ceux-ci y sont peu propres. Le tissu musculaire est, chez les vieillards, à peu près comme chez ces derniers, flasque et lâche : on sent cette flaccidité sous la peau, dans le soléaire, les jumeaux, le biceps, etc. ; elle n'empêche pas que chaque fibre ne soit dense, coriace, etc. En général, la cohésion musculaire est en raison inverse de l'âge : les muscles du jeune homme sont fermes, serrés ; ils ne sont point mobiles sous la peau. Vers la quarantième année et au-delà, on commence à apercevoir plus de laxité : les gras des jambes vacillent dans les grands mouvements ; les fessiers, et en général tous les membres saillants, présentent aussi déjà cette vacillation, surtout si l'individu est maigre. Les muscles deviennent de plus en plus susceptibles de se mouvoir ainsi, à mesure qu'on approche de la vieillesse, époque où le moindre mouvement fait vaciller tout le système musculaire. Pourquoi ? Parce que le muscle n'est plus en contraction suffisante ; il est, pour ainsi dire, trop long pour l'espace qu'il remplit. Cela paraît tenir à ce que la contractilité de tissu a diminué dans le dernier âge ; on peut s'en convaincre en coupant transversalement un muscle dans le vieillard et le jeune homme comparativement : il se retire plus en effet en sens opposé dans le second, que dans le premier. Cette contractilité de tissu rapprochait toutes les molécules du muscle pendant son repos ; elle ne peut plus produire ce rapprochement ; il reste lâche. Les auteurs n'ont point assez observé ce phénomène remarquable qu'éprouve le système musculaire par les progrès de l'âge, phénomène qui est réellement l'indice de son degré de force contractile. — Le vieillard présente fréquemment dans le tissu musculeux une altération telle, que celui-ci a perdu sa couleur, pour prendre un jaune peu foncé, et une apparence graisseuse, quoique cette couleur ne dépende point de la graisse, mais de l'absence de la substance colorante du sang. J'ai souvent fait cette remarque. Si l'on dépouille de toute graisse environnante ces prétendus muscles graisseux, et qu'on ne leur laisse que leur tissu, la combustion ou l'ébullition n'en retirent point d'huile animale ; ils sont dans leur état fibreux comme à l'ordinaire ; la couleur seule est différente. J'ai remarqué que les muscles profonds du dos, ceux placés dans les gouttière

vertébrales, sont beaucoup plus sujets que tous les autres à perdre leur couleur et à se présenter sous cet aspect jaunâtre, aspect qui ne s'observe presque jamais sur tout le système, mais seulement sur quelques muscles isolés. Les adultes sont sujets, comme les vieillards, quoique moins fréquemment cependant, à cette altération. Plusieurs fois, dans des membres atrophiés, on a trouvé que leur aspect est à peu près analogue. Dans les paralysies récentes, dans celles même qui datent de trois, quatre et six mois, il n'y a en général rien de changé dans les membres; les muscles conservent et leur couleur et leur volume; mais au bout d'un temps plus long, l'absence du mouvement, peut-être aussi le défaut de l'influx nerveux, finissent par altérer la nutrition, restée long-temps intacte sans cet influx, et alors les muscles se décolorent, se resserrent, diminuent. Mais ce phénomène n'est pas même toujours constant, et il y a à l'Hôtel-Dieu des hémiphlégies de six, sept, et même dix ans, sans que le membre du côté sain prédomine par sa nutrition sur celui du côté malade. — Les pressions extérieures long-temps continuées sur un muscle, produisent à peu près le même effet que l'atrophie; elles le décolorent et le blanchissent en y empêchant la circulation. Ceux qui se servent de bretelles habituellement passées sous les bras, qui portent constamment des ceintures autour de l'abdomen, qui soulèvent des fardeaux, ont souvent les muscles correspondants aux pressions habituelles qu'ils éprouvent, dans l'état de ceux des vieillards. Je remarque que ces muscles se contractent cependant; ce qui prouve bien que la substance colorante n'est pas d'une nécessité absolue à l'action musculaire. — Le sang se porte en général en beaucoup moindre quantité dans les muscles des vieillards; leurs vaisseaux s'obstruent en partie; c'est ce qui les dispose à l'état dont je viens de parler.

§ V. *État du système musculaire à la mort.* — A l'instant de la mort, les muscles restent dans deux états différents: tantôt ils sont raides et inflexibles, tantôt ils laissent exécuter aux membres des mouvements assez faciles. Il faut quelquefois beaucoup d'effort pour ployer la cuisse d'un cadavre; d'autres fois la moindre secousse la fait fléchir, comme par exemple dans les asphyxies par le charbon. Ces états de rigidité ou de relâchement, ont des degrés infinis. L'un est porté quelquefois au point que, relevé contre un mur, le sujet reste debout; d'autres fois il est nul. Certains muscles sont raides sur des sujets, tandis que d'autres restent lâches. Il paraît que ces états divers dépendent de l'espèce de mort, des phénomènes qui accompagnent les derniers soupirs. Mais comment arrivent-ils précisément? C'est un objet de recherches intéressant. J'ai remarqué que les muscles restés raides à l'instant de la mort, se déchirent souvent avec facilité, pour peu qu'on force les mouvements des membres auxquels ils vont se rendre; que la déchirure n'arrive au contraire presque jamais dans ceux restés souples, quelles que soient les impulsions communiquées à leurs points mobiles; il faut les tirailler directement, y suspendre des poids, etc., pour produire ce phénomène, qui alors est facile. — Le tissu musculaire ne se développe jamais accidentellement dans les divers organes où la nature ne l'a point primitivement placé, comme cela arrive aux tissus osseux, cartilagineux et même fibreux. Il s'y développerait, qu'il n'appartiendrait point à la vie animale, mais à l'organique: car pour dépendre de la première, les nerfs cérébraux sont essentiellement nécessaires, les muscles n'étant que l'agent des mouvements que ceux-ci communiquent.

SYSTÈME MUSCULAIRE

DE LA VIE ORGANIQUE.

Ce système n'est point aussi abondamment répandu dans l'économie que le précédent. La masse totale qu'il représente, comparée à la masse totale de celui-ci, qui forme plus du tiers du corps, offre, sous ce rapport, une différence très-remarquable. Sa position est aussi différente: il est concentré, 1° dans la poitrine, où le cœur et l'œsophage lui appartiennent; 2° dans le bas-ventre, où l'estomac et les intestins sont en partie formés par lui; 2° dans le bassin, où il concourt à former la vessie et même la matrice, quoique celle-ci appartienne à la génération, qui est une fonction distincte de la vie organique. Ce système occupe donc le milieu du tronc, est étranger aux membres, et se trouve loin de l'action des corps extérieurs, tandis que l'autre, superficiellement situé, formant

presque seul les membres, semble, comme nous l'avons dit, presque autant destiné, dans le tronc, à protéger les autres organes qu'à exécuter les divers mouvements de l'animal. La tête ne renferme point de division du système musculaire organique ; cette région du corps est toute consacrée aux organes de la vie animale.

ART. Ier. — DES FORMES DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE.

Tous les muscles du système précédent affectent en général une direction droite. Ceux-ci sont tout au contraire recourbés sur eux-mêmes ; ils représentent tous des poches musculaires différemment contournées, tantôt cylindriques comme aux intestins, tantôt coniques comme au cœur, tantôt arrondies comme à la vessie, quelquefois très-irrégulières comme à l'estomac. Aucun n'est attaché aux os ; tous sont dépourvus de fibres tendineuses. Les fibres blanches naissent de la surface intérieure du cœur, et, allant se fixer aux valvules de ses ventricules, n'ont nullement la nature des tendons. L'ébullition ne les réduit point facilement en gélatine ; la dessiccation ne leur donne point l'aspect jaunâtre de ces organes ; ils résistent plus qu'eux à la macération. — C'est en général un grand caractère qui distingue le système musculaire organique d'avec celui de la vie animale, de ne point naître des organes fibreux, de ne point se terminer à eux. Toutes les fibres de celui-ci sont continues ou avec des tendons, ou avec des aponévroses, ou avec des membranes fibreuses. Presque toutes celles du premier partent, au contraire, du tissu cellulaire, et viennent s'y rendre de nouveau après avoir parcouru leur trajet. J'avais cru d'abord que la couche dense et serrée qui est entre la membrane muqueuse et les fibres charnues des intestins, de la vessie, de l'estomac, etc., était l'assemblage et l'entrecroisement d'une foule de petits tendons correspondant à ces fibres, et entrecroisés en forme d'aponévrose : la densité de cette couche m'en avait imposé au premier coup d'œil. L'ébullition, la macération, la dessiccation m'ont appris depuis que, complètement étrangère au système fibreux, cette couche devait être, ainsi que Haller l'a dit, rapportée au cellulaire, qui est plus dense seulement et plus serré là qu'ailleurs. C'est cette couche que j'ai désignée, dans le système cellulaire, par le nom de tissu sous-muqueux. Plusieurs fibres du système qui nous occupe paraissent former une courbe entière, et qui n'est traversée par aucune intersection cellulaire ; quelques plans du cœur offrent cette disposition, laquelle est, en général, très-rare, en sorte qu'il y a presque toujours origine et terminaison des fibres, sur un organe de nature différente de la leur. — On ne peut guère considérer d'une manière générale les formes du système qui nous occupe ; chaque organe lui appartenant se moule sur la forme du viscère à la formation duquel il concourt. En effet, les muscles organiques n'existent point en faisceaux isolés, comme ceux de la vie animale ; tous, excepté le cœur, ne sont que pour un tiers, un quart, souvent même pour moins, dans la structure d'un viscère. — Le plus grand nombre est à forme mince, plate et membraneuse. Ce sont des couches plus ou moins larges, et presque jamais des faisceaux caractérisés. Placées les unes à côté des autres, les fibres sont très-peu superposées : de là vient qu'occupant une très-grande étendue, ces muscles ne forment cependant qu'un très-petit volume. Le grand fessier seul serait plus considérable que toutes les fibres de l'estomac, des intestins et de la vessie, si elles étaient réunies comme lui en un faisceau épais et carré.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE.

L'organisation des muscles involontaires n'est point aussi uniforme que celle des précédents. Aux différences près, dans ceux-ci, de la proportion des fibres charnues sur les tendineuses, de la longueur des premières, de la saillie de leur faisceau, de leur assemblage en muscles plats, longs ou courts, tout y est exactement semblable ; en quelque endroit qu'on les examine, leurs variétés portent sur les formes, et non sur la texture. Ici, au contraire, il y a dans cette texture des différences marquées ; le cœur comparé à l'estomac, les intestins mis en parallèle avec la vessie, suffisent pour en convaincre. C'est en vertu de ces différentes textures que la contractilité et la sensibilité varient, comme nous le verrons, dans chaque muscle, que la force de contraction n'est pas la même, que la vie est différente pour chacun, tandis qu'elle est uniforme pour tous ceux de la vie animale. Nous allons cependant considérer d'une manière générale l'organisation des muscles involontaires.

§ Ier. *Tissu propre à l'organisation du système musculaire de la vie organique.* — La fibre musculaire organique est en général beaucoup plus mince et plus déliée que celle du système précédent; elle n'est point assemblée en faisceaux aussi épais. Très-rouge dans le cœur, elle est blanchâtre dans les organes gastriques et urinaires. Au reste, cette couleur varie singulièrement. J'ai observé que quelquefois la macération la rend d'un brun foncé sur les intestins. — Jamais cette fibre n'est à direction unique, comme celle des muscles précédents; elle s'entrecroise toujours, ou se trouve juxta-posée en divers sens : tantôt c'est à angle droit que se coupent les faisceaux, comme dans les fibres longitudinales et circulaires des tubes gastriques ; tantôt c'est sous des angles plus ou moins obtus ou aigus, comme à l'estomac, à la vessie, etc. Au cœur, cet entrecroisement est tel dans les ventricules, que c'est un véritable réseau musculaire. De ces variétés de direction résulte un avantage pour les mouvements de ces sortes de muscles qui, étant tous creux, peuvent en se contractant diminuer, suivant plusieurs diamètres, l'étendue de leur cavité. — Toute fibre musculaire organique est en général courte; celles qui, comme les longitudinales de l'œsophage, du rectum, etc., paraissent parcourir un long trajet, ne sont point continues ; elles naissent et se terminent dans de courts espaces, pour renaître et se terminer ensuite suivant la même ligne : aucune n'est comparable à celles du conturier, du grêle interne, etc., sous le rapport de la longueur. — Nous ne connaissons pas mieux leur nature que celle des fibres de la vie animale ; mais du reste elles se comportent à peu près de même sous l'action des différents réactifs. La dessiccation, la putréfaction, la macération, l'ébullition, y présentent les mêmes phénomènes. J'ai observé au sujet de cette dernière qu'une fois bouillies les fibres de l'un et de l'autre système sont beaucoup moins altérables par les acides suffisamment affaiblis. Après un certain séjour dans le sulfurique, le muriatique, le nitrique, étendus d'eau, elles se ramollissent bien un peu, mais gardent leur forme primitive, et ne se changent point en cette pulpe à laquelle se réduisent toujours dans la même expérience les fibres crues. Le dernier de ces accidents les colore en jaune comme avant l'ébullition. —J'ai fait aussi une observation à l'égard du racornissement qui est produit à l'instant où commence l'ébullition ; c'est qu'il est constamment le même, quelle que soit la dilatation ou le resserrement antécédent des fibres. L'estomac reste assez dilaté à la mort pour contenir plusieurs pintes de liquide, se réduit au même volume, toutes choses égales, que celui resserré au point de n'être pas plus gros que le cœcum. Les maladies influent un peu sur le racornissement. Le cœur d'un phthisique m'a présenté, dans la même expérience, bien moins sensiblement ce phénomène que celui d'un apoplectique. — La résistance de la fibre musculaire organique est à proportion plus grande que celle des fibres du système musculaire animal. Quelle que soit l'extension des muscles creux par le fluide qui les remplit pendant la vie, il ne s'y fait presque jamais de ruptures. — La vessie seule présente quelquefois ce phénomène, qui du reste y est très-rare. Dans les grandes rétentions d'urine, où il se fait des crévasses, c'est presque toujours l'urètre qui se rompt, la vessie restant intacte. Il y a dans la pratique cent fistules au périnée, venant de la portion membraneuse, pour une au-dessus du pubis. On trouve dans les auteurs beaucoup d'exemples de rupture du diaphragme ; on en connaît peu de déchirure à l'estomac, aux intestins et au cœur.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système musculaire de la vie organique.* — Le tissu cellulaire est en général beaucoup plus rare dans les muscles organiques que dans les autres. Les fibres du cœur sont juxta-posées, plutôt qu'unies par ce tissu. Il est un peu plus marqué dans les muscles gastriques et urinaires. Il est presque nul dans la matrice : aussi ces muscles ne s'infiltrent-ils point comme les précédents, dans les hydropysies ; jamais ils ne présentent cet état graisseux dont nous avons parlé, et qui étouffe pour ainsi dire quelquefois les fibres. Je n'ai point observé non plus dans ces muscles la teinte jaunâtre que les fibres des autres prennent souvent, dans les gouttières vertébrales surtout.— Les vaisseaux sanguins sont très-multipliés dans ce système ; ils s'y trouvent même à proportion plus abondants que dans l'autre : plus de sang les pénètre par conséquent. Ce fait est remarquable, surtout aux intestins, où pour un plan charnu extrêmement mince, les mésentériques distribuent une foule de rameaux. Mais je remarque que cette apparence est jusqu'à un certain point illusoire, atten-

du que beaucoup de ces faisceaux, ne faisant que traverser le plan charnu, vont à la membrane muqueuse. Dans l'état ordinaire, ils donnent aux viscères gastriques une teinte rosée, qu'on rend à volonté livide, et qu'on ramène ensuite à son aspect primitif, en fermant et en ouvrant ensuite le robinet adapté à la trachée-artère, dans mes expériences sur l'asphyxie. — Les absorbants et les exhalants n'ont rien de particulier dans ces muscles. — Les nerfs leur viennent de deux sources, 1° du système cérébral, 2° de celui des ganglions. — Excepté dans l'estomac, où se distribue la paire vague, les nerfs des ganglions prédominent partout. Au cœur, ils sont les principaux; aux intestins, ils existent seuls : à l'extrémité du rectum et de la vessie, leur proportion est supérieure à celle des nerfs venant de l'épine. — Les nerfs cérébraux s'entrelacent avec ceux-ci, en pénétrant dans les muscles organiques. Les plexus cardiaque, solaire, hypogastrique, etc., résultent de cet entrelacement, qui paraît avoir une influence sur les mouvements, quoique nous ignorions la nature de cette influence. — Tous les nerfs des ganglions qui pénètrent dans les muscles organiques ne leur paraissent pas exclusivement destinés. Un grand nombre de filets n'appartient qu'aux artères : tel est en effet leur entrelacement, qu'ils forment, comme nous l'avons vu, autour de ces vaisseaux, une véritable membrane nerveuse, surajoutée aux leurs, et exclusivement destinée à eux. Je compare cette enveloppe nerveuse à l'enveloppe cellulaire qui se trouve aussi autour des artères, et qui est absolument distincte du tissu cellulaire environnant; ainsi celle-ci n'a-t-elle que des communications avec les nerfs des muscles organiques, sans se distribuer dans ces muscles. Au reste, comme les nerfs des ganglions y sont toujours les plus nombreux et les plus essentiels, et que leur ténuité est extrême, la masse nerveuse destinée à chacun est infiniment inférieure à celle qui se trouve dans les muscles volontaires. Le cœur et le deltoïde, comparés ensemble, offrent sous ce rapport une remarquable différence.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE.

Sous le rapport des propriétés, ce système est en partie analogue au précédent, et en partie très-différent de lui.

§ Ier. *Propriétés de tissu. Extensibilité.* — L'extensibilité est très-manifeste dans les muscles organiques. La dilatation des intestins et de l'estomac par les aliments, par les gaz qui s'y développent, par les fluides qui s'y rencontrent, celle de la vessie par l'urine, par les injections qu'on y pousse, etc., dérivent essentiellement de cette extensibilité. — Cette propriété est caractérisée ici par deux attributs remarquables, 1° par la rapidité avec laquelle elle peut être mise en jeu, 2° par l'étendue très-grande dont elle est susceptible. — L'estomac, les intestins passent en un instant d'une vacuité complète à une grande extension. Artificiellement distendue, la vessie prend tout de suite un volume triple, quadruple même de celui qui lui est naturel. Cependant quelquefois elle résiste, mais cela ne prouve point son défaut d'extensibilité; c'est que le fluide injecté l'irrite et la fait contracter; la contractilité organique en exercice, empêche alors le développement de l'extensibilité, comme elle-même ne peut quelquefois être mise en jeu par les irritants, sur un muscle mis à découvert dans un animal vivant, parce que la contractilité animale en exercice dans ce muscle, y forme obstacle. Les muscles de la vie animale ne sont jamais susceptibles de cette rapidité dans leur extensibilité, soit parce qu'ils sont entrecoupés par de nombreuses aponévroses qui ne se dilatent que lentement, soit parce que leurs plans de fibres sont trop épais, double circonstance qui n'existe point dans les muscles de la vie organique. De là un phénomène remarquable que j'ai observé dans toutes les tympanites. Lorsqu'on ouvre le bas-ventre des sujets morts en cet état, sans intéresser les intestins boursouflés, aussitôt ceux-ci font irruption au dehors, se gonflent davantage, et occupent un espace double de celui où ils étaient resserrés dans le bas-ventre : pourquoi? parce que les parois de l'abdomen n'ayant pu céder en proportion de la quantité des gaz qui se sont développés, ceux-ci ont été comprimés dans les intestins pendant la vie, et reviennent tout de suite par leur élasticité, lorsque la cause de compression cesse. Dans les hydropisies où la distension est lente, les parois abdominales s'agrandissent beaucoup plus que dans la tympanite. Le volume du ventre serait double dans celle-ci, si l'extensibilité de ses parois était proportionnée à celle des intestins. — Quant à l'étendue de l'extensibilité des muscles organiques, on peut s'en former l'idée en comparant l'esto-

mac vide qui souvent n'est pas plus gros que le cœcum dans son état ordinaire, à l'estomac contenant quelquefois cinq, six, huit pintes même de fluide; la vessie retirée sur elle-même et cachée derrière le pubis, à la vessie pleine d'urine dans une rétention remontant quelquefois au-dessus de l'ombilic; le rectum vide, au rectum remplissant une partie du bassin chez les vieillards, où les excréments s'y sont accumulés; les intestins contractés, aux intestins fortement météorisés. — C'est à l'étendue d'extensibilité des muscles organiques, et aux bornes mises à celle des parois abdominales, qu'il faut rapporter un phénomème constant qu'on observe dans les viscères gastriques : savoir, que dans la série naturelle de leurs fonctions, ils ne sont jamais tous distendus en même temps : les intestins se remplissent quand les matières contenues dans l'estomac s'évacuent; la vessie n'est pleine d'urine dans l'ordre digestif, que quand les autres organes creux se vident, etc. En général, c'est un ordre contre nature, que celui où tous les organes sont distendus à la fois. — Il est, pour les muscles organiques, un mode d'extensibilité tout différent de celui dont je viens de parler; c'est celui du cœur dans les anévrismes, de la matrice dans la grossesse. Le premier prend, par exemple, un volume double, triple même quelquefois dans sa partie gauche, et cependant il croît en même temps en épaisseur. Ce volume n'est pas dû à une distension, mais bien à un accroissement contre nature. Le cœur anévrismatique est au cœur ordinaire, ce que celui-ci est au cœur de l'enfant; c'est la nutrition qui a fait la différence, et non la distension : car toutes les fois que celle-ci agit, elle diminue en épaisseur ce qu'elle augmente en étendue; il n'y a pas addition de substance. D'ailleurs, le cœur anévrismatique n'a souvent point de cause qui le distende; car communément, dans ce cas, les valvules mitrales laissent un libre passage au sang; tandis que lorsqu'elles sont ossifiées, le ventricule gauche reste souvent dans l'état naturel. D'ailleurs, la marche lente de la formation de l'anévrisme prouve bien que c'est une nutrition contre nature qui a présidé à cet accroissement du cœur. Vous auriez beau vider alors cet organe du sang qu'il contient, il ne reviendrait point sur lui-même, et ne reprendrait point ses dimensions, comme l'intestin météorisé qu'on pique pour en faire sortir l'air. — Dans la matrice, il y a deux causes de distension : 1° les sinus largement développés, et contenant beaucoup de sang; 2° une addition de substance, un véritable accroissement momentané des fibres de l'organe qui reste aussi épais et même plus que dans l'état naturel. A l'époque de l'accouchement, les sinus s'affaissent tout à coup par la contraction des fibres : de là le resserrement subit de l'organe. Mais comme d'un côté la nutrition seule peut enlever, par la décomposition, les substances ajoutées aux fibres pour les grossir, et que, d'un autre côté, cette fonction s'exerce lentement, après que la matrice a éprouvé le resserrement subit dû à l'affaissement des sinus, elle ne revient que peu à peu et au bout d'un certain temps, à son volume ordinaire. L'extensibilité n'est donc point mise en jeu dans la matrice remplie par le fœtus, et dans le cœur anévrismatique; ces organes deviennent vraiment alors le siége d'une nutrition plus active : ils croissent accidentellement, comme ils ont cru naturellement avec les autres organes; mais ceux-ci n'éprouvant point alors un phénomène analogue, ils deviennent monstrueux comparativement. La matrice décroît, parce que le mouvement de décomposition prédomine naturellement sur celui de composition après l'accouchement, tandis qu'avant cette époque c'était l'inverse. Le cœur anévrismatique reste toujours tel. — C'est ici le cas de bien distinguer ces dilatations du cœur, de celles produites réellement par l'extensibilité, comme dans l'oreillette et le ventricule droit, par exemple, qui se trouvent pleins de sang à l'instant de la mort, parce que le poumon qui s'affaiblit ne permettant plus à ce fluide de le traverser, le force de refluer vers l'endroit d'où il vient. Il est peu de cœurs qui ne présentent à des degrés très-variables, ces dilatations qu'on est maître, sur un animal vivant, d'augmenter ou de diminuer à volonté suivant l'espèce de mort dont on le fait périr. Deux cœurs ne présentent presque jamais le même volume dans les cadavres : une foule de variétés se rencontrent, et ces variétés dépendent du plus ou du moins de difficultés qu'a le sang, dans les derniers moments, à traverser le poumon. Voilà pourquoi, dans les affections du cœur, on manque d'un type auquel on puisse comparer le volume maladif, surtout si on examine l'organe en totalité. En effet, la distension du côté droit peut lui donner une apparence anévrismatique, et un volume même

supérieur à celui de certains anévrismes. Si on considère isolément le côté gauche, l'erreur est, dans cette maladie, plus facile à vérifier, parce que ce côté est sujet à de moindres variations. Mais la différence principale consiste dans l'épaisseur. La vigueur de contraction paraît croître en proportion de cette épaisseur qui naît de la substance ajoutée par la nutrition. C'est cette vigueur qui détermine les battements si prononcés qui se font sentir sous les côtes, la force du pouls, etc.

Contractilité. — Elle est proportionnée à l'extensibilité. Souvent elle est mise en jeu dans l'état ordinaire. C'est en vertu de cette propriété, que l'estomac, la vessie, les intestins, etc., se contractent, se resserrent sur eux-mêmes, et offrent un volume si petit, en comparaison de celui qu'ils présentent dans leur plénitude. En général, il n'y a aucun muscle dans la vie animale, qui soit susceptible d'avoir des extrêmes aussi éloignés de resserrement et de contraction, que ceux de la vie organique. — Il faut remarquer que la vie, sans avoir la contractilité sous sa dépendance immédiate, puisque les intestins, l'estomac et la vessie se resserrent après la mort lorsqu'on fait cesser leur distension, la modifie cependant d'une manière très-sensible. Les causes même qui altèrent ou diminuent les forces vitales influent sur elles: de là l'observation suivante que tous ceux habitués à ouvrir des cadavres ont pu faire. Quand le sujet est mort subitement, et que l'estomac est vide, il est très-resserré par lui-même; quand, au contraire, la mort a été précédée d'une longue maladie qui a affaibli ses forces, l'estomac, quoique vide, reste flasque, et se trouve très peu revenu sur lui-même. On doit considérer les substances contenues dans les muscles creux de la vie organique, comme les véritables antagonistes de ces muscles; car ils n'ont point de muscles qui agissent en sens opposé du leur. Tant que ces antagonistes les distendent, ils n'obéissent point à leur contractilité de tissu; dès qu'ils cessent de les remplir, elle se met en jeu. Ce n'est point cependant sur cette propriété que roule le mécanisme de l'expulsion des matières hors de ces organes, comme des aliments hors de l'estomac et des intestins, de l'urine hors de la vessie, du sang hors du cœur, etc. C'est la contractilité organique qui préside à ce mécanisme. Il est facile de distinguer ces deux propriétés en exercice. L'une occasionne un resserrement lent et gradué, qui est sans alternative de relâchement; l'autre, brusque et prompte, consistant en une suite de relâchements et de contractions, produit les mouvements péristaltique, de systole, de diastole, etc. C'est après que la contractilité organique a procuré l'évacuation des muscles creux, que la contractilité de tissu les resserre. Dans les morts par hémorragie d'une grosse artère, le côté gauche et même le côté droit du cœur chassent tout le sang qu'ils contiennent; vides ensuite, ils reviennent fortement sur eux-mêmes, et l'organe est très-petit. Au contraire, il est très-gros quand beaucoup de sang resté dans ses cavités le distend, comme dans l'asphyxie. Ce sont là les deux extrêmes. Il est, comme je l'ai dit, une foule d'intermédiaires.—La contractilité de tissu est, dans le système qui nous occupe, proportionnée au nombre des fibres charnues. Ainsi, toutes choses égales, le rectum étant vide, est retiré avec bien plus de force sur lui-même que les autres gros intestins; la rétraction des ventricules est bien supérieure à celle des oreillettes, et celle de l'œsophage est bien plus grande que celle du duodénum, etc., etc.

§ II. *Propriétés vitales.*— Elles sont presque en ordre inverse de celles du système précédent.

Propriétés de la vie animale. Sensibilité. — La sensibilité animale est peu marquée dans les muscles organiques. On connaît l'observation rapportée par Harvey, sur une carie du sternum qui avait mis le cœur à découvert : on irritait, sans que le malade s'en aperçût presque, cet organe, qui se contractait seulement sous l'irritant. Enlevez le péritoine derrière la vessie d'un chien vivant, et irritez la couche musculeuse subjacente, l'animal donne peu de marques de douleur. Il est difficile de faire ces expériences sur les intestins et l'estomac; leur couche musculaire est si mince, qu'on ne peut agir sur elle sans agacer en même temps les nerfs subjacents. — Il paraît que les muscles organiques sont beaucoup moins susceptibles du sentiment de lassitude dont les précédents deviennent le siége après un grand exercice. Je ne sais cependant si dans ceux où se rendent beaucoup de nerfs cérébraux il n'a point lieu : par exemple, quand l'estomac a été long-temps resserré sur lui-même, il est probable que la lassitude qui s'empare de ses fibres détermine en partie le sentiment pénible que nous éprouvons alors,

et que nous nommons la faim, sentiment qu'il faut bien distinguer de l'affection générale qui lui succède, et qui devient véritablement une maladie, lorsque l'abstinence est trop prolongée. On sait que des substances non nutritives apaisent alors ce sentiment sans remédier à la maladie, quand on en remplit l'estomac. Je rapporte au même mode de sensibilité l'anxiété et la gêne qu'éprouvent les malades dont on entretient la vessie en contraction permanente, par une sonde ouverte qui séjourne dans l'urètre, et qui transmet les urines à mesure qu'elles tombent des uretères. Ce sentiment ne ressemble pas à celui de la faim, parce que la sensibilité de la vessie et celle de l'estomac étant différentes, leurs modifications ne sauraient être les mêmes. Ainsi chacun de ces deux sentiments est-il différent de celui dont les muscles de la vie animale, long-temps contractés, deviennent le siége. Je ne crois pas que la sensation de la faim tienne uniquement à la cause que j'indique, et dont on n'a point parlé; mais on ne saurait disconvenir qu'elle n'y ait beaucoup de part. Qui sait si, après une fièvre où l'action du cœur a été long-temps précipitée, la faiblesse du pouls qui accompagne la convalescence n'est pas un signe de la lassitude où se trouvent ses fibres charnues, à cause du mouvement antécédent? On connaît le sentiment pénible de fatigue qu'éprouve l'estomac après les contractions du vomissement.

Contractilité. — La contractilité animale est étrangère aux muscles de la vie organique. Pour nous en convaincre, rappelons-nous que d'un côté cette contractilité suppose toujours l'influence du cerveau et des nerfs, pour mettre en jeu l'action du muscle; que d'un autre côté le cerveau, pour exercer cette influence, doit être excité par la volonté, par les irritants ou par les sympathies. Or, aucune de ces trois causes n'agissant sur le cerveau, ne fait contracter les muscles organiques. — Tout le monde sait que ces muscles sont essentiellement involontaires. Si quelques hommes ont eu jamais la faculté d'arrêter les mouvements du cœur, ce n'est pas sur cet organe que le cerveau a agi; l'action du diaphragme et des intercostaux a été suspendue d'abord; la respiration a cessé momentanément; puis, par contre-coup, la circulation. — Si on irrite le cerveau avec un scalpel ou un excitant quelconque, les muscles de la vie animale entrent en convulsion; ils se paralysent si on comprime cet organe. Ceux de la vie organique, au contraire, conservent leur degré de mouvement naturel dans l'un et dans l'autre cas. Le cœur continue encore à battre, les intestins et l'estomac se meuvent quelque temps après que la masse cérébrale et la moelle épinière ont été enlevées. Qui ne sait que la circulation se fait très-bien chez les fœtus acéphales; qu'après le coup qui a assommé un animal et rendu tout son système musculaire volontaire immobile, le cœur s'agit encore long-temps, la vessie rejette l'urine, le rectum expulse les excréments, etc., l'estomac même vomit quelquefois les aliments? L'opium, qui engourdit toute la vie animale, parce qu'il agit spécialement sur le cerveau, qui en est le centre, qui paralyse tous les muscles volontaires, laisse intacts les autres dans leurs contractions. L'ivresse produite par le vin présente le même phénomène. L'homme chancelle après la boisson; ses membres refusent de le porter, et cependant son cœur bat avec force; souvent son estomac se soulève, et rejette le superflu des fluides qui le remplissent. Toutes les substances narcotiques produisent aussi cet effet. — Si des expériences nous passons à l'observation des malades, nous voyons toutes les affections cérébrales étrangères au système musculaire organique. Les plaies de tête avec enfoncement, les fongus du cerveau, les épanchements de sang, de pus et de sérosité, les apoplexies, etc., portent entièrement sur les muscles volontaires, dont elles exaltent, affaiblissent ou rendent nulle l'action. Au milieu du bouleversement général de la vie animale, l'organique est alors intacte. Les accès de manie, ceux de fièvre maligne, prouvent également ce fait. Qui ne sait que dans ces dernières le pouls n'est souvent presque pas changé, que quelquefois même il est plus ralenti? — Souvent, dans les maux de tête, il y a des vomissements spasmodiques; le cœur précipite son action dans les inflammations cérébrales, etc. Mais ce sont là des phénomènes sympathiques qui arrivent dans les muscles organiques, comme ils surviennent dans tous les autres systèmes; ils peuvent ne pas se manifester, comme être développés; mille irrégularités s'observent dans leur marche : au lieu que la contraction des muscles de la vie animale par les affections du cerveau est un phénomène constant, invariable, que rien ne trouble, dont rien n'empêche le dévelop-

pement, parce que le moyen de communication est toujours le même entre l'organe affecté et celui qui se meut. — Si, dans l'examen des phénomènes relatifs à l'influence cérébrale sur les muscles organiques, nous suivons un ordre inverse, c'est-à-dire que, dans les affections de ces muscles, nous examinions l'état du cerveau, nous observons la même indépendance : considérez la plupart des vomissements, les mouvements irréguliers des intestins qui ont lieu dans les diarrhées, ceux surtout qui forment les volvulus, etc. : voyez le cœur dans les agitations des fièvres, dans les palpitations irrégulières, dont il devient le siége fréquent, etc., dans tous ces troubles des muscles organiques, vous ne trouverez presque jamais des signes de lésions à l'organe cérébral ; il est calme, tandis que tout est bouleversé dans la vie organique. Cullen a cru que, dans les syncopes, l'action du cerveau cessait d'abord, et que celle du cœur était ensuite suspendue consécutivement. C'est précisément l'inverse dans le plus grand nombre de cas. Le cœur, d'abord affecté, cesse d'agir : or, son action étant essentielle à celle du cerveau, soit par le mouvement qu'il lui communique, soit par le sang rouge qu'il y pousse, ce dernier interrompt tout à coup ses fonctions, et toute la vie animale cesse. Cela est remarquable surtout dans les syncopes qui naissent des passions, dans celles provenant des hémorrhagies, des polypes, des grandes évacuations, etc. Je renvoie du reste, sur ce point, à mon Traité de la Vie et de la Mort.

Si de l'influence du cerveau nous passons à celle des nerfs, nous trouvons de nouvelles preuves de l'absence de contractilité animale des muscles organiques. La plupart de ces muscles reçoivent, comme nous avons vu, deux espèces de nerfs, les uns cérébraux, les autres des ganglions. — Le cœur, l'estomac, le rectum et la vessie sont manifestement pénétrés par la première espèce de nerfs : or, en coupant, en irritant d'une manière quelconque les filets cardiaques de la paire vague, le cœur n'en éprouve aucune altération ; il n'est ni ralenti ni précipité dans son mouvement. La section des deux nerfs vagues est mortelle, il est vrai, mais seulement au bout de quelques jours ; et je doute que ce soit par le cœur que commence la mort dans cette circonstance. Les principaux phénomènes, suite de cette section, annoncent un très-grand embarras dans le poumon, une grande difficulté de respiration ; la circulation paraît n'être troublée que consécutivement. — Les mêmes nerfs se distribuant à l'estomac, la même expérience sert à constater l'influence cérébrale sur ce viscère. Or, la section de celui d'un côté est ordinairement nulle sur lui ; celle de tous les deux y détermine bientôt un trouble remarquable. Mais ce trouble est tout différent de celui qui suit la section du nerf d'un muscle de la vie animale, lequel devient subitement immobile, tandis qu'au contraire l'estomac ne communiquant plus avec le cerveau par les nerfs vagues, semble acquérir momentanément un surcroît de force : il se contracte, et de là les vomissements spasmodiques qui s'observent presque toujours pendant les deux ou trois jours où l'animal survit à l'expérience, vomissements que j'ai constamment remarqués sur des chiens, et que déjà Haller et Cruicshank avaient indiqués. Il paraît donc, d'après cela, que, quoique le cerveau ait une influence réelle sur l'estomac, cette influence est d'une nature toute différente de celle qu'il exerce sur les muscles volontaires. Je remarque cependant que l'irritation d'un des nerfs vagues, ou de tous les deux, fait tout de suite contracter l'estomac, comme cela arrive pour un muscle volontaire dont on irrite le nerf. Il faut, pour faire cette expérience, ouvrir l'abdomen d'un animal vivant, et irriter ensuite la huitième paire dans la région du cou, afin d'avoir sous les yeux l'organe que l'on fait contracter. — La vessie et le rectum paraissent plus se rapprocher des muscles volontaires, dans leur rapport avec le cerveau, que l'estomac et le cœur. On sait que les chutes sur le sacrum, d'où naît une commotion de la partie inférieure de la moelle, déterminent la rétention d'urine ; qu'elles frappent, pour ainsi dire, cet organe de la même paralysie que les membres inférieurs, qui alors cessent aussi de se mouvoir. Cependant, comme la vessie est très-puissamment aidée dans ses fonctions par les muscles abdominaux, par le releveur de l'anus, et par d'autres muscles volontaires qui l'entourent, l'immobilité de ces muscles entre pour beaucoup dans le défaut d'évacuation des urines. Ce qui me le fait penser, c'est que, 1° l'irritation de la moelle, vers sa partie inférieure, qui met en mouvement tous les muscles volontaires des membres inférieurs et du bassin, ne produit aucun effet sur cette partie. Je me suis assuré de ce fait plu-

sieurs fois sur des cochons d'Inde et sur des chiens. 2° En irritant les nerfs venant des trous sacrés et allant à la vessie, nerfs que souvent il est très-difficile de trouver, à cause du sang, dans un animal récemment tué, j'ai vu ce muscle rester immobile. Au contraire, tous ces nerfs ayant été coupés, l'injection d'un fluide un peu irritant le fait contracter avec force. 3° Dans les expériences sur les animaux vivants, comme dans les opérations chirurgicales, la violence des douleurs qui met quelquefois tous les muscles de la vie animale dans des contractions spasmodiques, détermine fréquemment le jet involontaire des urines. Or, dans ce cas, ce n'est point la vessie qui est agitée de convulsions : car, si c'est dans une expérience que ce phénomène a lieu, ouvrez les parois abdominales, à l'instant le jet de l'urine s'arrête, parce que, d'un côté, les muscles de ces parois ne peuvent agir sur les intestins et les presser contre la vessie, et que, d'un autre côté, le releveur de l'anus qui se contracte et relève cet organe n'a aucun point résistant contre lequel il puisse le comprimer en haut. Remarquez, en effet, que dans les jets un peu violents la vessie est placée entre deux efforts opposés, l'un supérieur, ce sont les viscères gastriques pressés par le diaphragme et par les muscles abdominaux ; l'autre inférieur, c'est spécialement le releveur de l'anus qui agit en se contractant de bas en haut, tandis que l'effort opposé agit de haut en bas : or, ces deux efforts sont manifestement sous l'influence cérébrale. J'ai eu une infinité de fois occasion d'observer la vessie pleine d'urine sur un animal vivant dont le ventre était ouvert ; jamais je ne l'ai vu se contracter assez violemment pour expulser ce fluide. — Je ne disconviens pas que, par les nerfs qu'elle reçoit des plexus sacrés, la vessie ne soit, jusqu'à un certain point, muscle volontaire ; mais je dis que c'est principalement par les forces accessoires aux siennes et nécessaires à ses fonctions qu'elle est soumise à la volonté; que la contractilité animale est pour beaucoup plus dans ses fonctions que la contractilité organique sensible. Comment donc les urines sont-elles retenues dans cet organe, ou expulsées de sa cavité à volonté? Le voici : quand les urines tombent dans la vessie, qu'elles y sont depuis peu de temps d'une part, et de l'autre part en petite quantité, alors elles ne sont pas un irritant assez actif pour déterminer l'exercice de la contractilité organique sensible. L'effort que fait la vessie est si peu considérable, qu'il ne peut surmonter la résistance de l'urètre, qui, resserré sur lui-même par la contractilité de tissu, doit être dilaté par l'impulsion communiquée aux urines. Pour rendre ce fluide, il faut donc ajouter à la contraction de la vessie celle des muscles volontaires environnants : or, le moindre effort de ces muscles suffit pour vaincre la résistance de l'urètre. Mais si l'urine est en grande quantité dans la vessie, et que, d'un autre côté, elle y ait acquis, par un séjour prolongé, cette couleur foncée qui indique la concentration de ses principes, alors l'irritation qu'elle détermine sur l'organe y met fortement en jeu la contractilité organique sensible ; la vessie se contracte, et, malgré l'animal, il y a évacuation d'urine. — Dans le rectum, où les excréments n'ont point un long canal, mais une simple ouverture à traverser, celle-ci est garnie d'un sphincter qui manque à l'urètre. Ce sphincter, habituellement resserré, doit être dilaté par l'impulsion communiquée aux excréments. Tant qu'ils sont depuis peu et en petite quantité dans le rectum, la contractilité organique sensible n'y est point assez efficacement mise en jeu pour les expulser ; il faut l'action des muscles volontaires voisins. Si cette action n'est pas déterminée par l'influx du cerveau, les excréments restent dans l'intestin ; voilà comment, pendant un certain temps, nous les retenons à volonté. Mais qu'ils augmentent en quantité, que par leur séjour ils deviennent plus âcres, et par conséquent plus irritants, alors la contractilité organique sensible, fortement mise en jeu, vide involontairement l'intestin. Si le sphincter, qui est volontaire, est paralysé, il y aura incontinence, parce que nulle résistance n'est opposée à la tendance du rectum à se contracter, tendance qui, quoique faible tant qu'il est peu rempli, est toujours réelle cependant. — D'après tout ce que nous avons dit, on voit manifestement que la vessie et le rectum, quoique recevant des nerfs cérébraux, sont cependant moins influencés par le cerveau qu'il ne le paraît au premier coup d'œil, et qu'il y a certainement une très-grande différence entre eux et les muscles volontaires. Ils ne sont pas mixtes, comme on le dit ; ils se rapprochent infiniment plus des muscles organiques que des autres : je doute même que, si aucune puissance accessoire n'agissait avec eux et ne les com-

primait, l'âme pût, par les nerfs qui y viennent des plexus sacrés, les faire contracter à volonté. Je n'ai jamais vu un animal rendre ses excréments, le ventre étant ouvert. — Concluons de tout ce que nous avons dit jusqu'ici, que les nerfs cérébraux qui se portent aux muscles organiques ont sur eux une influence qui ne ressemble aucunement à celle des nerfs cérébraux allant aux muscles de la vie animale. J'ignore, du reste, la nature de cette influence.—Tous les muscles organiques reçoivent des nerfs des ganglions, soit les précédents qui sont pénétrés aussi par les cérébraux, soit les intestins grêles, le cœcum, le colon, etc., qui sont exclusivement parcourus par eux. Or, en coupant, en liant, en irritant d'une manière quelconque ces nerfs, en agaçant les ganglions dont ils partent, en les détruisant, en les brûlant avec un acide ou un alcali concentré, le muscle reste dans son état naturel; il n'est ni précipité ni ralenti dans ses contractions.— Je ne me suis pas contenté des agents ordinaires pour bien m'assurer du défaut d'action actuelle des nerfs sur les muscles organiques; fait que tous les bons physiologistes ont toujours admis, malgré les opinions hasardées de quelques médecins qui adaptent le mot vague d'influence nerveuse à des organes qui n'en sont nullement susceptibles.— J'ai donc employé le galvanisme, et je me suis convaincu que ce moyen de mettre en jeu les contractions musculaires est très-peu efficace, presque nul dans la vie organique, tandis qu'il est le plus puissant de tous dans la vie animale. Je ne rapporte pas ici mes expériences sur cet objet; on les lira dans mes Recherches sur la Mort. — On peut conclure de tout ce qui précède, que l'influence cérébrale et nerveuse sur les muscles organiques ne nous est nullement connue; qu'elle n'agit point comme sur les muscles volontaires. Elle est cependant réelle jusqu'à un certain point, puisqu'il faut bien que les nerfs qui entrent dans la composition de ces muscles servent à quelques usages; mais nous ignorons ces usages.

Propriétés organiques. — La sensibilité organique est très-caractérisée dans les muscles qui nous occupent. Avant que la contractilité organique sensible s'y développe, il faut que celle-ci soit mise en jeu. Mais, comme ces deux propriétés ne se séparent point, comme elles se succèdent toujours dans leur exercice, ce que nous allons dire de la contractilité organique sensible se rapportera aussi à la sensibilité de même nature. — La contractilité organique insensible, ou la tonicité, existe dans le système musculaire, au degré nécessaire à sa nutrition; mais elle n'y offre rien de particulier.— C'est la contractilité organique sensible qui est la propriété dominante dans ce système, dont toutes les fonctions reposent presque sur cette contractilité, comme toutes les fonctions du système musculaire précédent dérivent pour ainsi dire de la contractilité animale. Nous allons donc examiner plus en détail cette propriété essentielle, sur laquelle la physiologie doit tant à l'illustre Haller. On peut la considérer sous trois rapports : 1° dans les excitants; 2° dans les organes; 3° dans l'action des premiers sur les seconds.

De la contractilité organique sensible, considérée sous le rapport des excitants. — Les excitants sont naturels ou artificiels. L'action des premiers est continuelle pendant la vie : sur eux roulent en partie les phénomènes organiques; ils mettent en jeu les muscles, qui sans eux seraient immobiles; ils sont pour ainsi dire à ces organes ce que les balanciers sont à nos machines, ils donnent l'impulsion. Les seconds ne peuvent guère avoir d'effet qu'après la mort, ou dans nos expériences.

Excitants naturels. — Ces excitants sont le sang pour le cœur, l'urine pour la vessie, les aliments et les excréments pour les organes gastriques. Tout muscle organique a un corps qui habituellement en contact avec lui, entretient ses mouvements, comme tout muscle animal, habituellement en rapport avec le cerveau, emprunte de lui sa motilité. Les excitants naturels entretiennent leurs organes respectifs au même degré de motilité, tant qu'ils restent les mêmes. Toutes choses égales du côté des organes, le pouls ne varie point, les périodes digestives durent le même temps, les intervalles de l'excrétion de l'urine sont uniformes, tant que le sang, le chyle ou l'urine ne présentent point de différences. Mais comme ces substances éprouvent une infinité de variétés, les organes conservant le même mode de sensibilité organique, éprouvent cependant de fréquents changements dans leurs mouvements. A l'instant où le chyle pénètre dans le sang, pendant la digestion, le pouls change, parce que le cœur est différemment irrité. On observe le même phénomène, mais avec des diffé-

rences, 1° dans les résorptions où le pus passe dans la masse du sang; 2° dans l'injection de différents fluides dans les veines, injections si fréquemment répétées dans le siècle passé, à l'époque des expériences sur la transfusion, et que j'ai eu occasion de faire aussi par d'autres vues que j'indiquerai; 3° dans les maladies inflammatoires où le sang prend un caractère particulier encore peu connu, et qui donne lieu à la formation de la couenne pleurétique; 4° dans diverses autres affections, où la nature de ce fluide est singulièrement altérée; 5° dans le passage du sang rouge dans le système à sang noir. J'ai remarqué qu'en adaptant sur un chien un peu gros, un tube recourbé à la carotide d'un côté, et à la jugulaire du côté opposé, de manière à ce que l'une pousse du sang dans l'autre, le passage du sang rouge dans les veines n'est point mortel comme celui du sang noir dans les artères; mais il y a presque constamment dans les premiers instants une accélération des mouvements du cœur. — On a sans doute exagéré l'influence de la dégénérescence des fluides dans les maladies: on a placé dans cette portion de l'économie, une source trop fréquente des dérangements morbifiques. Mais on ne saurait nier que, suivant les altérations diverses que ces fluides présentent, ils ne soient susceptibles d'exciter différemment les solides qui les contiennent. On sait que dans le même individu, et avec la même masse d'aliments, la digestion varie d'un jour à l'autre dans la durée de ses périodes: que tels aliments la prolongent, tels autres l'accélèrent; que certains restent très long-temps sur l'estomac, comme on le dit, et que d'autres ne font pour ainsi dire qu'y passer. Or, dans tous ces cas, l'organe reste le même, le fluide seul varie. Suivant que le rein sépare des urines plus ou moins âcres, plus ou moins irritantes par conséquent, la vessie les retient plus ou moins long-temps. Telles sont souvent leurs qualités stimulantes, qu'à l'instant où elles tombent dans cet organe, il se soulève et les rejette involontairement. Parlerai-je des effets de l'émétique et des évacuants par le tube intestinal, dont les effets sont si variables? On sait que ces mots drastiques, purgatifs, minoratifs, laxatifs, etc., indiquent des degrés divers des qualités stimulantes que présentent certaines substances introduites dans les voies alimentaires, degrés qui doivent être considérés abstraction faite de ceux de la sensibilité des organes: celle-ci en effet peut être telle, qu'un laxatif produise des effets plus grands qu'un drastique. — Non-seulement la qualité, mais encore la quantité des fluides contenus dans les muscles organiques, influent sur la contractilité de ceux-ci. 1° Le mot de pléthore est certainement trop vaguement employé en médecine; mais on ne saurait douter que l'état qu'il exprime n'ait lieu quelquefois: or, alors plus de sang abondant au cœur, celui-ci accélère ses contractions. 2° J'ai eu occasion de faire plusieurs fois la transfusion sur les chiens, soit pour elle-même, soit pour des recherches relatives à la respiration et à la circulation. Or, j'ai toujours observé qu'en n'ouvrant point une veine, pour vider du sang à mesure que sa jugulaire externe en reçoit (car c'est toujours celle-ci que je choisis pour l'expérience), en déterminant ainsi par conséquent une pléthore artificielle, j'ai, dis-je, toujours observé que le mouvement du cœur était accéléré. J'ai même vu, dans un chien, l'œil devenir ardent et comme enflammé; dans les autres, ce phénomène ne s'est point fait remarquer. 3° On sait que dans la course, où tous les muscles en contraction expriment de tous côtés le sang veineux contenu dans leur tissu, celui-ci qui aborde au cœur en abondance, le fait palpiter avec force. 4° Il est hors de doute que la quantité d'urine et d'excréments, autant et plus que leur qualité, est pour la vessie et le rectum une cause de contraction involontaire. 5° On connaît les effets funestes de l'émétique, des purgatifs donnés à trop fortes doses. 6° Un verre d'eau tiède ne provoque souvent pas le vomissement qu'une pinte détermine avec énergie, etc., etc.

Excitants artificiels. — Les excitants artificiels sont en général tous les corps de la nature. Telle est en effet l'essence de la contractilité organique, que par là même qu'un muscle est en contact avec un corps dont il n'a pas l'habitude, il se contracte à l'instant. Si les muscles ne sont pas irrités par les organes qui les entourent et avec lesquels ils sont en rapport, c'est que l'habitude a émoussé le sentiment qui naît de ce rapport. Mais que ces organes changent de modifications, qu'extraits du corps de l'animal, ils se refroidissent, et soient ensuite appliqués sur les muscles organiques mis à nu, ils les feront contracter. — Le calorique, par son absence qui constitue le froid, comme par sa présence d'où naît

le chaud, peut également exciter les muscles, et, en général, tous les organes. A l'instant où on ouvre la poitrine et le péricarde d'un animal vivant, le cœur s'agite avec une force subitement accrue : c'est que l'air agit sur lui, et qu'il passe de la température du corps à une autre qui est différente. Tous les fluides aériformes, la lumière, tous les liquides, etc., sont excitants des muscles. Si nous voyons le cœur vide de sang, l'estomac et les intestins privés des substances qui les pénètrent ordinairement, se contracter avec plus ou moins de force, lorsqu'ils ont été extraits du corps, c'est que le milieu environnant, et les substances dont il est chargé, concourent à produire cet effet : ils sont alors les excitants de ces organes. — En général, les excitants artificiels agissent de différentes manières : 1° par leur simple contact; 2° en déchirant ou en découpant mécaniquement les fibres ; 3° en tendant à se combiner avec elles. 4° Il en est dont on ignore complètement le mode d'action : telle est, par exemple, l'électricité. — Lorsque les excitants n'agissent que par le simple contact, les fluides sont, toutes choses égales, plus efficaces que les solides, parce qu'ils stimulent par un plus grand nombre de points; qu'ils agacent non seulement les surfaces de l'organe, mais pénètrent encore l'interstice des fibres. Les solides produisent un effet proportionné à l'étendue de leur excitation, à la pression plus ou moins marquée qu'ils exercent, à leur densité, à leur mollesse, etc. Ce sont presque toujours des substances fluides que la nature emploie pour excitants dans l'état ordinaire. — Le déchirement est un mode d'excitation plus actif que le contact. Le cœur, les intestins, inertes souvent lorsqu'ils sont touchés seulement par le scalpel, se contractent avec force lorsque la pointe de celui-ci les excite. La section produit un effet moins sensible que le déchirement. Coupées transversalement, les fibres oscillent et frémissent seulement par la contractilité organique sensible, pendant que, par la contractilité de tissu, elles éprouvent une rétraction manifeste — L'excitation chimique est, dans le plus grand nombre de cas, la plus avantageuse; mais ici il faut bien distinguer ce qui appartient au racornissement, de ce qui est l'effet de l'irritabilité mise en jeu. 1° Plongez une grenouille écorchée et vivante dans un acide très concentré : à l'instant tout est presque désorganisé ; le réactif agit si fort, qu'on ne peut distinguer ni racornissement, ni contractilité. 2° Affaiblissez un peu l'acide, et plongez-y une autre grenouille, par ses membres inférieurs seulement : à l'instant ils se raidissent par la contraction des extenseurs, qui l'emportent sur les fléchisseurs ; car dans cette expérience, c'est un phénomène presque constant : retirez l'animal, ses cuisses restent immobiles ; la vie y a été éteinte ; la contraction qui est survenue est un racornissement, et non un phénomène vital. Plongée dans la même liqueur, une grenouille morte éprouve le même phénomène. 3° Affaiblissez encore l'acide ; à l'instant que l'animal y est plongé, ses membres se contractent ; mais aux contractions succède le relâchement : il y a des mouvements alternatifs : c'est l'irritabilité qui commence à être mise en jeu. Cependant, si l'acide n'est pas très-affaibli, quelques marques de racornissement restent encore, et l'animal conserve une gène des mouvements des membres inférieurs, résultat évident du premier degré de ce racornissement. 4° Enfin, si l'acide est très-affaibli, il devient un simple irritant qui met en jeu la contractilité organique sensible, sans altérer le tissu des fibres; l'animal sorti du fluide conserve la même force de mouvement. — Ces expériences, qu'il serait facile de multiplier sur les animaux à sang chaud, mais que je n'ai point tentées sur eux, montrent évidemment ce qui appartient au racornissement, d'avec ce qui est l'effet de la contraction vitale. Cependant il n'y a pas une limite rigoureuse entre eux, et il est un degré d'affaiblissement de l'acide où ces deux causes de mouvements se confondent. — Il est un mode d'excitation auquel les auteurs n'ont point fait attention, on peut l'appeler négatif : c'est celui dont je parlais tout à l'heure, au sujet du calorique, dont la privation est un excitant souvent très-vif. Dans les diverses expériences que j'ai eu occasion de faire, cela m'a souvent frappé. Appliquez un excitant sur un muscle, il se contracte ; mais au bout d'un certain temps, le mouvement cesse, quoique le contact continue : enlevez l'excitant, souvent le mouvement revient à l'instant. En général, rien de plus commun dans le cœur, les intestins, etc., que les contractions cessant sous l'action continuée d'un excitant, et revenant momentanément par son absence. J'avoue que ce phénomène n'est pas aussi invariable,

aussi constant que celui de la contraction déterminée par l'application du stimulus qui succède à l'état de non-excitation; mais cela arrive très-souvent. On dirait que la sensibilité organique est, dans ces cas, comme l'animale; que tout état nouveau pour elle l'affecte, que cet état soit positif ou négatif. Le passage de la non-excitation à l'excitation est plus vif; mais le passage inverse n'est pas moins ressenti lorsqu'il est brusque. Au reste, cette manière d'envisager la contractilité organique sensible en exercice, mérite des expériences ultérieures.

De la contractilité organique sensible, considérée par rapport aux organes.—Considérée dans l'organe où elle a son siége, la contractilité organique sensible présente de nombreuses variétés qui sont relatives, 1° à la diversité de tissu, 2° à l'âge, 3° au sexe, 4° au tempérament, etc.

Première variété. Diversité du tissu musculaire. — La contractilité animale est partout la même dans les muscles volontaires, parce que leur organisation est uniforme. Toutes choses égales du côté du nombre et de la longueur des fibres, les phénomènes de contraction sont exactement les mêmes partout: ici, au contraire, les variétés de tissu en déterminent inévitablement dans les propriétés vitales. Chaque muscle involontaire est d'abord spécialement en rapport avec le fluide qui lui sert ordinairement d'excitant. Le sang seul peut régulièrement entretenir les mouvements du cœur. Que ce fluide soit altéré d'une manière quelconque, les contractions deviennent irrégulières. Toutes substances étrangères poussées dans les veines, produisent ce phénomène. L'urine qui entretient avec harmonie les mouvements de la vessie, troublerait ceux du cœur, si elle circulait dans ses cavités. Le sang, plus doux en apparence que l'urine, peut agiter convulsivement la vessie, lorsqu'il vient à y tomber. J'ai soigné, avec Desault, un malade affecté depuis long-temps de rétention d'urine, et qu'il avait taillé pour une très-grosse pierre. A la suite de l'opération, les urines stagnaient dans la vessie tant qu'elles étaient seules; mais dès qu'un peu de sang pénétrait dans cet organe, il se contractait involontairement, et les urines sanguinolentes étaient évacuées. Les excréments qui séjournent pendant un certain temps dans le rectum, sans le faire contracter, feraient à l'instant soulever l'estomac, etc. Tous ces phénomènes se rallient aussi aux variétés de sensibilité des membranes muqueuses; variétés sur lesquelles nous reviendrons. Ils prouvent manifestement que chaque muscle a un degré de contractilité organique qui lui est propre, et que tel ou tel fluide de l'économie peut exclusivement, dans l'état naturel, le mettre en exercice d'une manière régulière. Les fluides étrangers offrent le même résultat: l'émétique qui fait contracter l'estomac, est impunément poussé dans la vessie par les injections; les purgatifs ne font point vomir, etc. Ce rapport des fluides étrangers avec la contractilité organique sensible a lieu, soit que, comme dans le cas précédent, ces fluides soient appliqués sur les surfaces muqueuses correspondantes aux muscles, soit qu'elles parviennent à ces muscles par la circulation, comme l'ont prouvé les expériences faites dans le siècle passé sur les infusions médicamenteuses dans les veines: expériences dont Haller a recueilli un grand nombre de résultats. On a vu, dans ces expériences, la circulation présenter à tous les organes tantôt l'émétique, et l'estomac seul se contracter; tantôt les purgatifs, et les intestins seuls entrer en action, etc. Prises par voie d'absorption cutanée, les substances médicamenteuses donnent lieu au même phénomène. Appliqués en frictions, les purgatifs, les émétiques, etc., font contracter, non tous les muscles organiques, quoique la circulation les présente à tous, mais ceux avec lesquels leur sensibilité est en rapport. — Dans les affections diverses dont elles sont le siége, on voit les muscles organiques avoir aussi chacun un mode d'irritation particulier, répondre à un excitant, et rester sourd, pour ainsi dire, à la voix des autres, etc.

Deuxième variété. Age.—L'âge modifie singulièremenl la contractilité organique sensible. Dans l'enfance, elle est très-prononcée; les muscles répondent, avec une extrême facilité, aux excitants; la vessie garde difficilement l'urine; les enfants la rendent dans le sommeil involontairement; le cœur se contracte avec une rapidité dont le pouls nous donne la mesure; tous les phénomènes digestifs sont plus prompts; de là moins d'intervalle dans le retour de la faim. C'est un phénomène analogue à celui des muscles volontaires, où la rapidité des mouvements se trouve, dans le premier âge, alliée avec leur peu de force.—Au-delà de l'enfance, la susceptibilité des muscles pour répondre à leurs excitants, va toujours en diminuant; aussi tous les

grands phénomènes de la vie organique vont-ils toujours en se ralentissant. Le nombre des pulsations, la durée de la digestion, le séjour des urines, etc., sont le thermomètre de ce ralentissement. — Dans le vieillard tout s'affaiblit; l'action des muscles organiques diminue peu à peu. Ceux de la vessie et du rectum sont les plus exposés à perdre leur faculté contractile : de là les rétentions d'urine, maladie qui est l'apanage si fréquent de la vieillesse; de là encore les amas de matières fécales au-dessus de l'anus, maladie presque aussi commune que la première à cet âge de la vie, quoique les praticiens aient fixé sur elle moins d'attention. Les gens riches et accoutumés au luxe de la table, y sont surtout sujets. J'en ai vu beaucoup, et même autant que de rétentions d'urine, dans la dernière année de la pratique de Desault. Les intestins et l'estomac languissent plus tard dans leurs fonctions. C'est le cœur qui résiste le plus : il est l'*ultimum moriens*, comme il a été le premier en exercice; la durée de ses battements mesure exactement la durée de la vie organique.

Troisième variété. Tempérament.— Le tempérament modifie d'une manière remarquable la contractilité organique. On sait que chez les uns les pulsations sont plus fréquentes, les phénomènes digestifs urinaires plus rapides; que chez d'autres tout est marqué par plus de lenteur dans la vie organique : or, ces variétés ont évidemment leur source primitive dans les variétés de contractilité du cœur, de l'estomac, des intestins, etc., lesquelles ont, sous ce rapport, une grande influence dans la différence des tempéraments. A cet égard, il y a deux observations essentielles à faire :—1° Les variétés de force des muscles organiques, ne coïncident pas toujours avec celles des muscles de la vie animale. Ainsi voit-on tel individu remarquable par des formes extérieures peu marquées, par une faiblesse évidente dans les muscles des membres, tandis que l'activité de la digestion, des évacuations urinaires, etc., annonce la plus grande énergie dans la contractilité organique sensible. Je remarque, à cet égard, que le cœur est plus fréquemment en rapport de force avec les muscles extérieurs, que l'estomac, les intestins et la vessie. Un pouls plein, bien développé, coïncide ordinairement avec la constitution athlétique; tandis que souvent cette constitution est réunie sur le même sujet à un système gastrique faible, et que surtout la force de ce système gastrique est souvent alliée à la faiblesse extérieure. Ce fait, que les divers tempéraments nous démontrent dans l'homme, est évident dans la série des animaux. Ceux qui, comme les carnivores, ont un système musculaire animal très-énergique, ont les parois des cavités gastriques comme membraneuses. Ces parois se fortifient dans les classes herbivores : elles deviennent très-prononcées dans les gallinacées. En général, la mastication, à laquelle préside toujours la contractilité animale, est, dans les animaux, en raison inverse de la force de trituration de l'estomac, qui est présidée par la contractilité organique sensible. — 2° Les variétés de cette propriété relatives aux tempéraments, présentent un autre phénomène presque toujours étranger au système musculaire animal. En effet, dans celui-ci, ces variétés sont toujours générales; nous pouvons bien, par l'exercice, fortifier telle ou telle région musculaire; mais les différences de forces qui sont naturelles, portent toujours sur tout le système. Les bras et les jambes, la poitrine et le bas-ventre sont uniformément contractiles dans les différentes divisions des muscles qui leur appartiennent. Au contraire, il est rare de voir cette uniformité dans les muscles involontaires. Presque toujours l'un prédomine sur les autres : tantôt c'est le cœur, tantôt l'estomac, quelquefois la vessie. Souvent même les viscères gastriques ne sont pas tous au même niveau de force. L'estomac languit, que les intestins conservent leur action ordinaire; réciproquement, les intestins trop contractiles expulsent tout de suite les matières fécales, et déterminent la diarrhée, quoique l'estomac fasse bien ses fonctions. Cette différence essentielle entre les deux systèmes musculaires, tient à ce que la contractilité de l'un dépend du centre commun, du cerveau; que celle de l'autre, au contraire, a son principe isolé dans chaque organe où elle existe.

Quatrième variété. Sexe. — Les femmes se rapprochent en général des enfants par les phénomènes de contractilité organique sensible. La faiblesse des mouvements coïncide avec leur plus grande rapidité chez ce sexe, dont tous les muscles intérieurs sont, comme les extérieurs, plus grêles et à formes moins prononcées que chez l'homme. On dirait que la force contractile de la matrice a été prise, chez lui, aux dépens des forces de

tous les autres organes. Dans les expériences, les femelles donnent des résultats bien moins marqués, et toujours bien moins durables que les mâles. Le cœur, l'estomac, les intestins, etc., cessent plus vite leurs mouvements : ces mouvements sont moindres ; il faut, pour les déterminer, de plus forts excitants, etc.

Cinquième variété. Saison et climat. —Dans l'hiver et dans les climats froids, où l'organe cutané, resserré et comme racorni par l'impression de l'air environnant, est dans une faible action, toutes les fonctions intérieures, plus actives, nécessite plus d'énergie dans les forces qui y président ; tous les phénomènes digestifs, urinaires et circulatoires même sont plus marqués. Je ne sache pas qu'on ait fait encore des expériences comparatives sur l'irritabilité dans les saisons diverses ; mais je suis persuadé qu'elle donnerait des résultats différents.

Contractilité organique sensible, considérée relativement à l'action des stimulants sur les organes. — Nous venons d'envisager isolément l'excitant et l'organe excité : chacun étant isolé est nul pour la contractilité organique sensible : de leur concours seul résulte l'exercice de cette propriété. Qu'arrive-t-il dans ce concours? Nous l'ignorons. Vouloir le connaître, ce serait vouloir savoir comment un corps en attire un autre ; comment un acide se combine avec un alcali, etc. Dans l'attraction, l'affinité et l'irritabilité, nous ne pouvons suivre les phénomènes que jusqu'à l'action des corps les uns sur les autres. Cette action est le terme de nos recherches. —Mais ce qui ne doit point nous échapper ici, c'est que, dans cette dernière propriété, l'action n'est jamais immédiate. Il y a toujours entre l'excitant et l'organe un intermédiaire qui reçoit l'irritation : cet intermédiaire est une membrane fine et continue à celle des artères pour le cœur ; c'est une surface muqueuse pour les viscères gastriques et pour la vessie. Cet intermédiaire est plus susceptible de recevoir l'excitation que le muscle lui-même. J'ai constamment observé qu'en irritant la surface interne du cœur, ses contractions sont plus vives qu'en mettant son tissu à découvert à l'extérieur par l'enlèvement de son enveloppe séreuse, et en l'agaçant ensuite. Il en est de même pour les muscles organiques de l'abdomen. — Y a-t-il entre l'intermédiaire excité et l'organe qui se contracte, quelques communications nerveuses qui transmettent l'impression? Je ne le crois pas : le tissu cellulaire suffit. En effet, les surfaces séreuses n'ont entre elles et les muscles organiques, que ce tissu pour moyen d'union. Leur vie n'est nullement liée à la leur, puisque souvent elles les abandonnent comme nous le verrons, et cependant elles peuvent leur servir à transmettre l'excitation. Le péricarde et le péritoine, irrités dans leur portion correspondante à l'organe qu'on veut y faire mouvoir, y déterminent une contraction. Ce fait est connu de tous ceux qui ont fait la moindre expérience ; c'est même presque toujours de cette manière qu'on stimule le cœur, l'estomac, les intestins, la vessie, etc. En ne promenant l'excitant sur la surface séreuse que très-légèrement, et de manière à ce que le mouvement ne se communique nullement aux fibres charnues, on obtient un résultat. Cependant le simple contact ne suffit pas pour transmettre l'irritation : par exemple, en laissant le feuillet externe du péricarde appliqué sur le cœur, et en l'irritant ensuite, l'organe reste immobile. Si on décolle le péritoine de dessus la vessie, qu'on rompe toutes les adhérences celluleuses : qu'on le réapplique ensuite, et qu'on l'agace, la même immobilité s'observe. — Quand l'intermédiaire qui reçoit l'excitation est malade, la contractilité est constamment altérée. Le même excitant détermine des contractions lentes ou rapides, suivant que l'affection exalte ou diminue la sensibilité de cet intermédiaire. La phlogose légère de l'extérieur de la vessie détermine une espèce d'incontinence d'urine ; celle des intestins cause le dévoiement, etc., etc. Au contraire les vieux catarrhes de vessie, les affections où la faiblesse de la surface muqueuse de cet organe prédomine, sont des causes fréquentes de rétention, etc. — J'observe que c'est une remarquable différence entre la contractilité organique sensible et l'insensible, que l'existence de cet intermédiaire, lequel n'a point lieu dans cette dernière, où le même système reçoit l'impression et réagit sur le corps qui la détermine : par exemple, dans les systèmes glanduleux, séreux, cutané, le fluide qui aborde pour la sécrétion ou l'exhalation, y produit la sensation, laquelle est à l'instant suivie de la réaction. Dans la contractilité sensible, au contraire, un système perçoit et l'autre se meut. Ce mode de motilité s'éloigne moins de celui de la vie animale, où les

organes des sens et ceux du mouvement, totalement différents, sont très-éloignés les uns des autres.

Contractilité organique sensible, considérée relativement à sa permanence après la mort. — Cette permanence est plus durable que celle de la contractilité animale. Déjà en irritant la moelle, les muscles extérieurs restent immobiles, que les internes sont encore en activité. On a cité tant d'exemples de cette permanence, Haller a tellement multiplié, sur ce point, les expériences, que je n'ai pas besoin de rapporter ici des preuves d'un fait dont on ne doute plus. A cette permanence sont dues les évacuations de matières fécales et d'urine qui surviennent souvent un instant après la mort; les vomissements qu'on observe dans quelques sujets, sinon d'une manière aussi marquée que pendant la vie. au moins suffisamment pour faire remonter les aliments jusque dans la bouche du cadavre, qui souvent s'en trouve toute remplie, comme je l'ai fréquemment observé. — Il faut, sous le rapport de cette permanence, comme sous celui de la durée de la contractilité animale, distinguer deux espèces de mort, 1° celles qui arrivent subitement; 2° celles qu'amène une longue maladie. — Dans toute mort subite, déterminée, soit par une lésion violente du cerveau, comme dans l'apoplexie, la commotion, la compression, l'épanchement, etc.; soit par une affection du cœur, comme dans une grande syncope, une plaie, un anévrisme rompu; soit par une cessation d'action des poumons, comme dans l'asphyxie par les gaz délétères, par le vide, par la submersion, etc., la permanence de contractilité est très-sensible; la mort générale survient d'abord, puis les organes meurent partiellement, chaque force vitale s'éteint ensuite successivement pour ainsi dire. — Dans toute espèce de mort lentement produite, dans toutes celles surtout qu'une maladie de langueur a précédées, c'est la mort partielle de chaque organe qui précède; chaque force vitale s'affaiblit et s'éteint peu à peu, avant que la cessation de leur ensemble, qui constitue la mort générale, ne survienne; quand cette mort arrive, aucune des vies propres à chaque organe ne reste, tandis que la plupart de ces vies durent plus ou moins long-temps après la mort subite. — On ne peut faire des expériences sur les cadavres que l'on n'a guère dans les hôpitaux que quinze heures, et plus après la mort; mais en faisant périr des chiens de faim, laquelle, trop prolongée, dégénère en une véritable maladie qui dure chez ces animaux huit, dix, douze jours même, j'ai vu la contractilité entièrement éteinte à l'instant de la mort. On m'a amené souvent des chiens affectés de différentes maladies, surtout il y a trois ans, où il y eut une espèce d'épidémie sur ces animaux: or, en les ouvrant à l'instant de la mort, en les tuant même quelque temps avant, et en déterminant ainsi une mort subite, bien différente de celle qui arrive dans l'état sain, où toutes les parties sont intactes dans leurs fonctions, et par conséquent dans leurs forces vitales, j'ai toujours vu une absence constante de contractilité, ou du moins un affaiblissement tel, qu'elle paraissait nulle. — Plusieurs physiologistes ont parlé d'une convulsion générale qui survient dans les muscles organiques à l'instant de la mort, d'un soulèvement du cœur, de l'estomac, des intestins, etc. Cet excès d'action est réel quelquefois dans les morts subites; dans celles surtout que nous déterminons pour nos expériences; elle est très-rare dans les morts précédées d'une longue maladie dans laquelle le malade s'éteint, pour ainsi dire, insensiblement, et passe, par gradation, de la vie à la mort. C'est un défaut commun à presque tous les auteurs, d'avoir trop généralisé les faits observés dans certaines circonstances. Une foule de fausses conséquences sont résultées de là.

Sympathies. — Aucun organe ne reçoit plus facilement les influences des autres que les muscles organiques : tous cependant n'en sont pas également susceptibles. Le cœur occupe le premier rang sous ce rapport; viennent ensuite d'abord l'estomac, puis les intestins, et enfin la vessie. C'est dans cet ordre que nous allons examiner ces influences. — C'est un phénomène remarquable, que toute espèce d'affection un peu forte, née dans l'économie, altère tout de suite les mouvements du cœur. La moindre plaie, la douleur souvent la plus légère, suffisent pour y produire des dérangements; or ces dérangements sont de deux espèces : tantôt son action est arrêtée momentanément; de là les syncopes, mode de dérangement qui arrive surtout dans les douleurs violentes et subites. L'expression vulgaire, *le cœur me manque, etc.*, qu'on emploie dans ces cas, est de toute vérité. Tantôt, et c'est le cas le

plus ordinaire, cette action est accélérée; de là les mouvements fébriles si fréquents dans toutes les affections locales, mouvements purement sympathiques, et qui cessent quand l'affection disparaît. Dans une foule d'inflammations locales, le mal est trop circonscrit pour admettre un obstacle au cours du sang, obstacle qui, selon Boerhaave, force le cœur à redoubler son action pour le surmonter; d'ailleurs, quand il n'y a point engorgement, mais seulement douleur dans une partie, et que le mouvement fébrile survient, c'est bien là un phénomène sympathique. L'accroissement d'action du cœur peut dépendre sans doute d'une substance étrangère, qui, mêlée au sang, l'altère et le rend plus irritant; il peut tenir à une affection de la substance de l'organe qui la dispose à être plus irritable; mais certainement il est très-souvent sympathique, et dépend de ce rapport inconnu qui lie les uns aux autres tous nos organes, de ce *consensus* qui enchaîne toutes leurs actions, et les met dans une dépendance réciproque. — J'en dirai autant de l'estomac; quoique sa réaction sympathique ne soit pas tout-à-fait aussi fréquente que celle du cœur, cependant elle devient très-marquée dans une foule de circonstances. La plupart des affections locales, des inflammations spécialement, sont accompagnées de vomissements sympathiques. Diverses fièvres présentent dans leur début de semblables vomissements. C'est dans les hôpitaux surtout qu'on observe fréquemment ces phénomènes. Plusieurs médecins n'ont point considéré ces vomissements comme de simples sympathies, mais comme l'indice d'une affection bilieuse, fondés sur ce que l'on rend presque toujours alors de la bile. Mais dans tous les animaux que j'ai ouverts, j'ai presque toujours vu l'estomac vide contenir une certaine quantité de ce fluide qui avait reflué du duodénum: d'autres auteurs ont fait aussi de semblables observations, en sorte qu'il paraît que dans l'état de vacuité, l'existence de la bile stomacale est un phénomène naturel. D'après cela, il n'est pas étonnant que dans le début des maladies, dans leur cours même, l'estomac étant excité sympathiquement, et devenant par là le siége du vomissement, on rende plus ou moins de ce fluide. On le rejetterait de même dans l'état de santé si on provoquait alors le soulèvement de l'estomac par l'émétique; c'est même ce qui arrive quelquefois le matin quand on est à jeun, et que quelque cause étrangère à toute affection du foie, comme la vue d'un objet dégoûtant, détermine le vomissement: la bile sort alors comme tout ce qui est contenu dans l'estomac. Je ne dis pas que souvent le foie étant sympathiquement excité dans le début des maladies, ne fournisse plus de bile, que cette bile surabondante, refluant dans l'estomac, ne fasse contracter ce viscère; mais certainement ce n'est pas là le cas le plus ordinaire: on vomit de la bile comme on en rejette par l'anus, parce qu'elle se trouve dans l'estomac et dans les intestins, et non parce qu'elle se trouve surabondante. Si le vomissement était une fonction naturelle, les évacuations bilieuses supérieures seraient aussi naturelles que la teinte verdâtre des excréments, qui se rencontre toujours dans l'état de santé. On voit donc, d'après cela, que les vomissements bilieux sont, dans beaucoup de cas, une chose purement accessoire, et que le phénomène essentiel, c'est la contraction sympathique de l'estomac. — Dans le cas dont je viens de parler, il est évident qu'il n'y a aucun embarras gastrique: l'altération sympathique de l'estomac ne porte que sur les fibres charnues. Mais le plus souvent cet embarras gastrique se manifeste au début des maladies où il y a affection locale; on vomit des matières saburrales, comme on le dit: c'est qu'alors l'organe essentiellement affecté, le poumon par exemple, si c'est dans une péripneumonie, a agi sympathiquement non-seulement sur les fibres charnues, mais encore sur la membrane muqueuse. Celle-ci excitée, augmente sa sécrétion; de là ces matières saburrales, qui ne sont autre chose que des sucs muqueux mêlés à des sucs gastriques et à de la bile: or, la présence de ces matières suffit souvent pour faire contracter l'estomac et pour produire le vomissement qui les expulse. — D'après cela, il est évident qu'il peut y avoir vomissements sympathiques sans embarras gastrique, et embarras gastrique sympathique avec un vomissement produit immédiatement. Dans le premier cas, ce sont les fibres charnues qui ressentent l'influence sympathique de l'organe affecté; dans le second, c'est la membrane muqueuse. Mais comment, le poumon, la plèvre, la peau, etc., étant affectés, l'estomac entre-t-il en action? Je l'ai dit, le mot de sympathie n'est qu'un voile à notre ignorance sur les rapports des organes les uns avec les autres.

Les vomissements produits par l'érysipèle, le phlegmon, la pleurésie, la péripneumonie, etc., sont donc, le plus souvent, un effet absolument analogue à l'augmentation d'action du cœur, qui détermine la fièvre. Ils ressemblent au trouble cérébral d'où naît le délire, trouble qui est bien plus rare, etc. Tous ces phénomènes indiquent que les autres organes se sont ressentis par contre-coup de l'état de celui qui est affecté, etc. Les médecins qui n'ont point envisagé tous ces phénomènes d'une manière grande et générale ont rétrécis leur traitement dans des bornes trop étroites. Autrefois on avait beaucoup égard au trouble sympathique du cœur, et on saignait beaucoup dans l'invasion des maladies; depuis quelques années, on a spécialement égard au trouble sympathique de l'estomac, et on émétise fréquemment; peut-être dans quelque temps, on fera plus d'attention aux pesanteurs de tête, aux douleurs de cette région, à l'insomnie, aux somnolences, etc., qui sont des symptômes sympathiques très-communs, et on dirigera le traitement du côté du cerveau. Dans ces variétés, les médecins judicieux envisageront tous ces phénomènes d'une manière générale; ils verront dans tous une preuve de cet accord général qui coordonne toutes les fonctions les unes aux autres, qui les enchaîne toutes, et qui par là même enchaîne leurs dérangements; ils verront chaque organe se soulever, pour ainsi dire, contre le mal qui s'est introduit dans l'économie, chacun réagir à sa manière; ils verront ces réactions produire des effets tout différents, suivant l'organe réagissant, la fièvre naître de la réaction du cœur, le délire, l'assoupissement, l'insomnie, les convulsions, etc., de celle du cerveau, le vomissement de celle de l'estomac, la diarrhée de celle des intestins, les embarras gastriques et intestinaux, les saburres de la langue de celles des membranes muqueuses, les débordements de bile de celle du foie, etc. Ainsi dans une machine où tout se tient, où tout se lie, si une pièce est dérangée, toutes les autres se dérangent aussi. Nous ririons du machiniste qui ne s'attacherait qu'à raccommoder une de ces pièces, et qui négligerait de réparer le dérangement local d'où naissent tous ceux que présente la machine. Ne rions pas du médecin qui ne combat qu'un symptôme isolé, sans attaquer la maladie dont il ne connaît souvent pas le principe, quoiqu'il sache que ce principe existe; mais rions de lui s'il attache à son traitement une importance qui est nulle, comparée à celle du mal. — Après l'estomac, ce sont les intestins qui sont le plus souvent affectés sympathiquement dans les maladies. La vessie est le muscle organique qui ressent le moins facilement les influences qui partent de l'organe malade: cela arrive quelquefois cependant. Dans les fièvres, on sait que les rétentions d'urine par paralysie sympathique et momentanée ne sont pas très-rares; les incontinences se remarquent moins souvent.

Caractère des propriétés vitales. — On voit, d'après ce que nous avons dit, que les propriétés vitales sont très-actives dans les muscles organiques, surtout sous le rapport de la contractilité. Ces muscles sont réellement, pendant la vie, en permanence d'action: ils reçoivent avec une extrême facilité les influences des autres organes. Leurs propriétés vitales s'altèrent avec la plus grande promptitude, surtout celle que je viens d'indiquer; car la contractilité insensible y est rarement altérée, parce qu'elle n'y joue pas un rôle essentiel. Remarquez, en effet, que les dérangements maladifs d'un organe portent toujours sur la force vitale dominante dans cet organe. La contractilité animale est fréquemment altérée dans le système précédent; dans celui-ci, c'est la contractilité organique sensible. Au contraire, l'insensible ou la tonicité l'étant très-peu, les phénomènes auxquels elle préside restent toujours à peu près les mêmes; la nutrition est toujours uniforme; les lésions du tissu musculaire sont rares; quand elles arrivent, c'est plutôt par communication, comme dans les cancers de l'estomac, où la maladie commence sur la surface muqueuse, et où les fibres charnues ne s'affectent que consécutivement. Le cœur et la matrice sont les muscles les plus sujets à ces altérations morbifiques; encore dans le premier appartiennent-elles plus souvent à la membrane interne qu'aux fibres charnues elles-mêmes. Au contraire, dans les systèmes où la contractilité organique sensible est sans cesse en action, comme dans le cutané, le séreux, etc., où elle préside et à la nutrition et à l'exhalation; dans le glanduleux, le muqueux, etc., où elle détermine et la sécrétion et la nutrition, etc., c'est elle spécialement qui est altérée. De ces dérangements naissent les altérations de tissu, les maladies organiques proprement dites, qui sont aussi

communes dans ces systèmes qu'elles sont rares dans ceux où la contractilité insensible, très-obscure, ne se trouve qu'au degré nécessaire à la nutrition. — C'est à cela aussi qu'il faut rapporter la rareté des inflammations aiguës de ce système. Autant dans le cutané, le séreux, le muqueux, etc., cette affection est fréquente, autant celui-ci, dont les fonctions naturelles nécessitent peu de tonicité, la présente rarement. Ceux qui ouvrent beaucoup de cadavres savent que presque jamais on ne trouve le tissu du cœur enflammé. Rien de plus commun que les phlegmasies de la membrane externe ou séreuse, et de la membrane interne ou muqueuse de l'estomac, des intestins, etc.; mais rien de plus obscur, rien de moins observé que celle de leur tunique charnue. Dans le rhumatisme, il y a bien quelquefois, lorsque les douleurs cessent autour des articulations, des coliques violentes, des vomissements spasmodiques même, indices peut-être d'une affection aiguë des fibres stomacales ou intestinales; mais on ne trouve jamais de traces de ces affections: on ne voit point le tissu musculaire présenter ce rouge vif des organes muqueux, cutanés ou séreux enflammés; au moins, je ne l'ai jamais observé. — Les médecins n'ont point fait assez attention à la différence des inflammations, suivant la différence des systèmes; mais surtout ils n'ont point assez remarqué que cette différence s'accorde parfaitement avec celle de la tonicité ou contractilité organique insensible; que là où cette force vitale est le plus caractérisée les inflammations ont plus de tentance à se faire, parce que c'est elle qui préside à leur formation, parce que ces affections supposent son exaltation; comme les convulsions supposent l'exaltation de la contractilité animale, comme les vomissements, les battements accélérés du cœur, supposent celle de la contractilité organique, etc. Je ne saurais trop le répéter, les maladies les plus fréquentes à chaque système mettent toujours en jeu, exaltent ou diminuent la force vitale prédominante dans ce système. C'est un aperçu pathologique nouveau, qui peut être fécond en résultats.

ART. IV. — PHÉNOMÈNE DE L'ACTION DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE.

Ces phénomènes sont, comme dans le système précédent, relatifs à l'état de contraction, ou à celui de relâchement.

§ Ier. *Forces des contractions.* — Elle n'est jamais susceptible de s'exalter au point où atteint quelquefois la force des muscles de la vie animale. Entre le pouls le plus fort et le pouls le plus faible, entre le jet affaibli qui précède certaines rétentions d'urine et le jet de l'homme le plus vigoureux, il y a bien moins de différence qu'entre la langueur des muscles volontaires de certaines femmes et l'énergie de ceux d'un maniaque, d'un homme en colère, etc. Le cœur et le deltoïde sont à peu de choses près égaux sous le rapport de leur masse charnue: or, que deviendrait la circulation si le premier poussait quelquefois le sang avec la force que le second emploie à élever le membre supérieur? Un accès de colère, de manie, etc., suffirait pour produire des anévrismes, etc. D'un autre côté, les muscles organiques ne sont point atteints de ces prostrations de forces si communes dans les autres; les paralysies leur sont étrangères, parce qu'ils sont hors de l'influence cérébrale. Il y a bien quelque chose qui répond aux convulsions: ce sont les agitations irrégulières qui déterminent tant de variétés dans le pouls des fièvres aiguës, agitations qu'il faut bien distinguer de celles produites par un vice organique du cœur; mais ces agitations sont toutes différentes des spasmes des muscles volontaires; il n'y a même aucune analogie. — Il n'y a point dans la force de contraction des muscles qui nous occupent les déchets qui sont si remarquables dans celle des autres muscles; l'effort est à peu près proportionné à la cause agissante, et la distinction de cette force, en absolue et en effective, ne saurait s'appliquer ici: seulement il faut plus ou moins d'énergie contractile, suivant que le corps à expulser d'un muscle creux est solide ou fluide. Voilà pourquoi les gros intestins sont pourvus de fibres longitudinales plus caractérisées que celle des intestins grêles; pourquoi le rectum surtout, où les excréments ont leur maximum de solidité, présente ces fibres d'une manière encore plus marquée que le colon et le cæcum, quoique sous une forme différente; pourquoi dans les diarrhées la plus faible contraction suffit pour évacuer les intestins, tandis que, pour rendre des excréments très-solides, la contractilité organique sensible du rectum étant souvent insuffisante, il faut que les muscles abdominaux aident beau-

coup à l'expulsion ; pourquoi, quand un corps dur est introduit dans l'estomac, et que les sucs gastriques ne le ramollissent pas, il y reste long-temps avant d'être expulsé, et y détermine un poids incommode, etc., etc. On sait avec quelle rapidité se fait le passage des boissons de l'estomac dans les intestins ; combien, au contraire, les aliments solides séjournent dans le premier, etc.—La force des muscles organiques est incomparablement plus grande dans les phénomènes de la vie que dans nos expériences. Une fois mis à découvert, le cœur ne communique plus que des mouvements faibles, et le plus souvent irréguliers. Il n'y a aucune proportion entre la force nécessaire pour déterminer le jet, quelquefois de sept à huit pieds, qu'offre le sang sortant de la carotide ouverte dans un chien, et la force des contractions que déterminent les plus forts excitants appliqués sur le cœur extrait du corps. Rien n'égale dans nos expériences la force de contraction nécessaire au vomissement, etc., etc.— On a multiplié dans les muscles organiques, comme dans les précédents, les calculs sur la force de contraction, et l'on a eu les mêmes variétés de résultats. Peut-on calculer, en effet, les degrés d'un phénomène que mille causes font à chaque instant varier, non-seulement dans les divers individus, mais encore dans le même, que le sommeil, la digestion, l'exercice, le repos, le calme de l'âme, l'orage des passions, le jour, la nuit, tout, en un mot, modifie sans cesse ? Je ne sais si nous digérons deux fois dans la même période, si les urines séjournent deux fois le même espace de temps dans la vessie avant d'en être expulsées, si leur jet est deux fois exactement égal, etc. — Souvent la force des muscles organiques reste dans son degré ordinaire, augmente même, tandis qu'un affaiblissement général s'empare des autres. La force du pouls, les vomissements, les diarrhées, etc., coïncidant avec une prostration générale des muscles de la vie animale, ne sont point un phénomène rare dans les maladies.

§ II. *Vitesse des contractions.*— Elle varie singulièrement : très-rapides dans les expériences, lorsque la mort est récente et que les excitants sont très-forts, les contractions sont en général plus lentes dans l'état naturel ; on dirait que c'est l'inverse de la force : souvent à l'instant où l'on ouvre le péricarde, le cœur se meut avec une vitesse que l'œil peut à peine suivre, si l'on injecte surtout un fluide irritant dans ce sac séreux, un peu avant que de mettre l'organe à découvert, etc. Les contractions augmentent beaucoup de vitesse dans certaines maladies : celles du cœur, par exemple, acquièrent alors, dans l'adulte, une rapidité souvent très-supérieure à celle qu'elles offrent dans le premier âge ; cette vitesse est aussi, dans ce cas, entièrement distincte de la force des contractions ; il est rare même que ces deux choses se trouvent réunies au plus haut point. En général, quand la force du cœur est accrue, il y a bien un peu plus de vitesse ; mais très-souvent il y a diminution de force avec augmentation de vitesse, ou la force reste la même, la vitesse étant beaucoup augmentée. — Nous avons vu que les muscles volontaires avaient en général un degré de vitesse au-delà duquel ils ne peuvent aller, et que cette vitesse tient à la constitution primitive. Le même phénomène ne s'observe-t-il point ici ? Souvent dans deux fièvres dont les symptômes sont les mêmes, dont le degré d'intensité semble être exactement uniforme, le pouls est infiniment plus fréquent dans un individu que dans un autre. Cela ne dénote pas toujours une différence dans la maladie, mais dans la constitution primitive, une aptitude de l'un des deux cœurs à se contracter beaucoup plus vite sous le même excitant. Qui ne sait que, dans les expériences, la rapidité contractile est infiniment variable sous l'influence des mêmes causes ? — Chaque muscle organique a son degré de vitesse ; le cœur, l'estomac, les intestins, la vessie, etc., diffèrent singulièrement sous ce rapport.

§ III. *Durée des contractions.* — Le cœur ne reste jamais en permanence de contraction, comme cela arrive souvent aux muscles volontaires. Quoique la faim semble prouver le contraire dans l'estomac et les intestins, cependant ce phénomène n'est point contradictoire : en effet, la contraction permanente des viscères gastriques vides, est un résultat de la contractilité de tissu. — Toutes les fois que la contractilité organique sensible y est mise en jeu, il y a alternative de contraction et de dilatation ; cette alternative caractérise même essentiellement cette dernière propriété, et la distingue de la contractilité animale et de celle de tissu, où l'état de contraction est souvent permanent.

§ IV. *État du muscle en contraction.* — Tous les phénomènes indiqués pour les muscles volontaires, sont presque appliquables à ceux-ci, tels que l'endurcissement, l'augmentation en épaisseur, la diminution en longueur, l'expression du sang, etc., etc. Mais il y a quelques différences entre le cœur et les muscles gastriques, sous le rapport du mode contractile. En effet, on voit très-sensiblement dans le premier, 1° des contractions de totalité analogues à celles des muscles volontaires, contractions qui ont lieu dans l'état de santé, qui déterminent la projection du sang, et qu'on produit facilement dans les expériences, quand les animaux sont encore vivants; 2° des oscillations multipliées qui s'emparent des fibres, qui les agitent toutes sans produire aucun effet sensible, sans resserrer la cavité, sans projeter le sang, par exemple. Ces oscillations s'observent à l'instant de la mort, quand le cœur va cesser d'être contractile : on a beau l'irriter alors, il n'y a plus de contractions de totalité ; quoiqu'une vibration générale et extrêmement manifeste se soit emparée de ses fibres, cependant sa cavité n'est point rétrécie ; le sang y stagne. Le cœur ressemble parfaitement, sous ce double rapport, aux muscles volontaires ; il est agité, comme on le voit, par ces muscles dans le frisson, dans ce qu'on nomme horripilation, comme on l'observe encore dans certains muscles sous-cutanés chez quelques individus. J'ai déjà vu, par exemple, plusieurs personnes affectées d'un frémissement habituel d'une portion du soléaire, frémissement très-sensible à l'œil à travers la peau, et qui n'avait rien de commun avec la contraction nécessaire à l'extension du pied. — Les muscles involontaires de l'abdomen ne présentent jamais ce double mode de contraction. Au lieu des mouvements brusques, subits et de totalité, on n'y voit qu'un resserrement lent, peu apparent même souvent; c'est une espèce de ramper; il n'y a pas même, à proprement parler, de contraction de totalité, comme celle du cœur, où toutes les fibres d'une oreillette ou d'un ventricule se meuvent en même temps ; chaque plan charnu paraît ici successivement agir. Placé à l'origine des gros vaisseaux, la vessie ou l'estomac serait incapable de communiquer au sang ces mouvements par saccades, que nous offre le jet d'une artère à chaque contraction. D'un autre côté, à l'instant où le mouvement finit dans l'estomac, les intestins et la vessie, on n'y voit jamais ces oscillations, ces vibrations qui sont presque constantes dans le cœur et les muscles volontaires, et qu'on peut même y faire naître à son gré.

§ V. *Mouvements imprimés par les muscles organiques.* — Il n'y a presque jamais de mouvements simples dans ces muscles; l'entrecroisement divers de leur plan charnu fait qu'ils agissent presque toujours en trois ou quatre sens différents sur les substances qu'ils renferment. On ne peut rien dire de général sur ces mouvements qui composent la diastole du cœur, l'agitation péristaltique du tube alimentaire, le resserrement de la vessie, etc. Chaque muscle a son mécanisme qui appartient à l'histoire physiologique de la fonction à laquelle il concourt.

§ VI. *Phénomènes du relâchement des muscles organiques.* — Dans le relâchement des muscles organiques, il survient en général des phénomènes opposés aux précédents. Il est donc inutile de les exposer ; mais il se présente ici une question à examiner, celle de savoir quelle est la nature de cet état qui succède à la contraction, et qui alterne avec elle. — Dans les muscles de la vie animale, lorsque la contraction cesse, ce n'est pas en général le muscle lui-même qui revient à son état antécédent d'extension, y est ramené par son antagoniste : par exemple, lorsque le biceps s'est contracté pour fléchir l'avant-bras, et que sa contraction cesse, il devient passif; le triceps se mettant alors en mouvement, l'étend et le ramène à sa position naturelle, en agissant d'abord sur les os qui communiquent le mouvement à ce muscle. Chaque puissance musculaire de la vie animale trouve donc, dans celle qui lui est opposée, une cause de retour à l'état qu'elle avait quitté pour se contracter. Il n'en est pas de même dans la vie organique : ses muscles, qui sont tous creux, n'ont point d'antagonistes. Nous avons bien considéré jusqu'à un certain point comme telles les substances contenues dans les muscles creux, substances qui s'opposent à l'effet de la contraction ; mais, incapables le plus communément de réagir après avoir été comprimées, à cause de leur défaut d'élasticité, ces substances ne sauraient faire le même office que les véritables antagonistes. — La plupart des physiologistes ont admis, comme cause de di-

latation, l'entrée des substances nouvelles qui remplacent, dans les cavités musculaires, celles expulsées par la contraction : ainsi l'abord d'un sang nouveau dans le cœur, des aliments dans les portions diverses du tube alimentaire, a-t-il été envisagé comme propre à dilater ces organes, en sorte que dans cette opinion les muscles seraient purement passifs pendant qu'ils s'élargissent. Mais les considérations suivantes, dont quelques auteurs, et Grimaud en particulier, ont déjà présenté plusieurs, ne permettent point de considérer, sous ce rapport, la dilatation des muscles organiques, celle du cœur en particulier. 1° Lorsqu'on met un muscle creux à découvert, le cœur, l'estomac ou les intestins, etc., et qu'on le vide entièrement des substances qu'il contient, il se contracte et se dilate alternativement, comme quand il est plein, si on vient à y appliquer un stimulant extérieur. 2° Si on vide, par des ponctions, tous les gros vaisseaux qui vont au cœur, ou qui en partent, de manière à l'évacuer entièrement, ses dilatations et contractions alternatives continuent encore pendant un certain temps. 3° Pour juger comparativement du degré de force de la contraction et de la dilatation, on peut extraire deux cœurs à peu près égaux en volume de deux animaux vivants; placez tout de suite les doigts d'une main dans les oreillettes ou les ventricules du premier, et embrassez, avec l'autre main, l'extérieur du second : eh bien! vous sentirez que celui-ci fait un effort aussi considérable en se dilatant que l'autre en se contractant. Ce fait, déjà observé par Pechlin, est d'autant plus remarquable, que souvent l'effort de dilatation est supérieur à celui de contraction. J'ai même observé, en répétant cette expérience, que, quelque effort qu'on fasse avec la main, on ne peut empêcher l'organe de se dilater. 4° L'extension et le resserrement alternatifs, d'où naît le mouvement vermiculaire des intestins, se voit pendant la faim, lorsqu'on ouvre le ventre d'un animal. 5° La dureté du tissu musculaire organique est aussi manifeste pendant la dilatation que pendant la vacuité. 6° J'ai observé plusieurs fois, à l'instant où j'irritais le cœur avec la pointe d'un scalpel, qu'une dilatation en était le premier résultat, et que la contraction n'était que consécutive à celle-ci. Il arrive en général plus souvent que la contraction commence le mouvement dans les expériences; mais, certainement, le muscle étant en repos, souvent c'est une dilatation qui se manifeste la première. — Il paraît donc très-probable que la dilatation des muscles organiques est un phénomène aussi vital que leur contraction; que ces deux états se tiennent d'une manière nécessaire; que leur ensemble compose le mouvement musculaire, dont la contraction n'est qu'une partie. Qui sait même si chacune ne peut pas être troublée isolément? si à une contraction régulière ne peut pas succéder une dilatation irrégulière, et réciproquement? Qui sait si certaines altérations dans le pouls ne tiennent pas aux lésions de dilatation, et d'autres à celles de contraction? Je suis loin de l'assurer : car, en médecine, il ne faut pas des présomptions, mais des certitudes, pour fixer notre croyance; mais je dis qu'on peut faire de ce point un objet de recherches. — Il paraît que quelquefois les muscles volontaires sont aussi le siége d'une véritable dilatation active. 1° Mis à découvert et extrait du corps, un muscle se contracte, et ensuite se dilate, sans qu'aucune cause le ramène à cet état de dilatation. 2° Dans une amputation, on voit souvent sur le moignon le bout des fibres divisées s'allonger et se raccourcir alternativement; double mouvement qui paraît être également vital. 3° Dans plusieurs espèces de convulsions où les membres se raidissent, dans celles, par exemple, qui accompagnent la plupart des accès hystériques, il paraît qu'il y a une dilatation active très-prononcée : en plaçant, en effet, la main sur les muscles qui devraient alors être relâchés, d'après la disposition des parties, on sent une dureté aussi considérable qu'en tâtant les muscles contractés, etc.— Il y a beaucoup de recherches à faire sur ce mode de dilatation de nos parties, mode qui n'est pas sans doute exclusivement borné au système musculaire, mais qui paraît appartenir encore à l'iris, au tissu spongieux des corps caverneux, aux mamelons, etc. Tous ces organes se meuvent en se dilatant très-manifestement; le resserrement y succède à l'expansion, comme dans les muscles ordinaires le relâchement à la contraction. C'est l'expansion qui est le phénomène principal. Peut-être aussi que, comme quelques modernes l'ont dit, les gonflements subits du tissu cellulaire qui accompagnent les contusions, les meurtrissures, etc., sont un résultat de ce mode de mouvement.

ART. V. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME MUSCULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE.

Le système musculaire organique est absolument l'inverse du précédent, sous le rapport du développement. Autant celui-ci est peu caractérisé dans les premiers temps, autant l'accroissement du premier est précoce. Suivons-le dans tous les âges.

§ 1er. *Etat du système musculaire organique chez le fœtus.* — Dès les premiers jours de la conception, le cœur est déjà formé; il offre le premier, comme on l'a dit, un point en mouvement, *punctum saliens*. Les recherches de divers auteurs, de Haller en particulier, ont mis en évidence les progrès successifs de son accroissement dans les premiers temps. Un peu plus tardifs à se former, les muscles de l'intérieur de l'abdomen sont cependant développés bien avant ceux qui forment les parois de cette cavité. C'est le volume des intestins, de l'estomac, de la vessie, etc., presque autant que celui du foie, qui donne à la cavité où se trouvent ces viscères, la capacité remarquable qu'elle présente alors. — Uniformes à peu près à cet âge, sous le rapport de leur proportion de volume, tous les muscles organiques ne le sont pas autant sous celui de leur tissu. Le cœur est manifestement plus ferme et plus dense que tous les autres ; sa texture est très-caractérisée. Molles et lâches, les fibres stomacales, intestinales et vésicales, ressemblent exactement à celles des muscles de la vie animale : peu de sang les arrose à proportion de celui qui doit y pénétrer dans la suite. Au contraire, denses et serrées, les fibres du cœur ont une énergie d'action proportionnée à celle que, dans la suite, elles doivent avoir. Leur rougeur est tout aussi marquée ; autant de sang les pénètre, et les nourrit par conséquent. Cette rougeur du cœur, analogue, chez l'adulte, à celle des muscles volontaires, contraste, à cette époque, avec la pâleur remarquable de ceux-ci. Au reste, elle présente, comme dans toutes les autres parties où elle existe, une teinte foncée, due à l'espèce de sang qui la produit. — On conçoit facilement la raison de cette quantité de sang qui pénètre le cœur, puisque cet organe, très-actif alors dans ses mouvements, a besoin de beaucoup de force, tandis que, presque immobiles, les autres en nécessitent peu. — Cependant on a exagéré la contractilité organique sensible du cœur dans le fœtus et dans le premier âge, sans doute à cause de la rapidité extrême que la circulation présente alors. Cette rapidité dépend autant de l'activité des forces toniques du système capillaire général, que de celle du cœur : car une fois parvenu dans le système capillaire, le sang est hors de l'influence du cœur, comme nous l'avons vu ; le séjour qu'il y fait est absolument dépendant des forces de ce système lui-même : or, très-actives alors, ces forces y précipitent le cours du sang, et le rejettent dans le système veineux, d'où il arrive au cœur. L'excitabilité de celui-ci serait double, triple même, que si le sang ne lui abordait qu'avec lenteur, il ne pourrait entretenir un pouls rapide et en même temps continu. Haller s'est laissé entraîner à cette opinion par celle où il était que le cœur est l'agent d'impulsion unique du sang circulant même dans les petits vaisseaux. D'ailleurs, il est hors de doute que la contractilité organique sensible du cœur est moins facile à être mise en jeu chez le fœtus par les expériences, et qu'elle est aussi beaucoup moins durable. Alors les excitants les plus forts ont moins de prise sur elle un instant après la mort, que ceux qui ont le moins d'énergie n'en offrent sur le cœur d'un animal qui a vu le jour. J'ai vérifié plusieurs fois ce fait sur des fœtus de cochons-d'Inde. Comparée à celle des muscles volontaires, la motilité du cœur est sans doute remarquable chez le fœtus ; mais comparée à ce qu'elle sera après la naissance, elle est peu caractérisée. — Il en est absolument de même de la contractilité de l'estomac, de la vessie et des intestins ; le plus communément on ne peut déterminer aucun mouvement dans ces muscles par les stimulants. M. Léveillé a fait déjà ces observations importantes ; il a aussi remarqué que l'urine séjournait dans la vessie, et le méconium dans les gros intestins, sans produire une contraction suffisante pour les expulser. Je ne crois pas cependant qu'il y ait pendant la vie une immobilité parfaite des viscères gastriques, et voici pourquoi : le plus communément le méconium ne se rencontre que dans les gros intestins ; il faut donc qu'il s'y forme, s'il y a immobilité des muscles gastriques : or il est beaucoup plus probable qu'il est un résidu de la bile, de tous les sucs muqueux, etc., que par conséquent il a été successivement poussé par une action lente de la partie supérieure vers l'inférieure des voies alimen-

taires. — La mollesse des muscles organiques rend leur extensibilité de tissu très-prononcée à cette époque. J'observe cependant que le cœur des cadavres de fœtus ne présente point ces variétés sans nombre de volume que celui de l'adulte nous offre dans le côté droit, suivant les divers genres de mort.

§ II. *Etat du système musculaire organique pendant l'accroissement.*—Les premiers jours de l'existence sont marqués par un mouvement intérieur aussi prompt à se manifester que l'extérieur dont nous avons parlé. Là succion du lait, l'évacuation des urines, celle du méconium, etc., sont les indices de ce mouvement intérieur général, de cette agitation presque subite de tous les muscles involontaires. — Ce n'est pas le cerveau qui, entrant en action à la naissance, détermine la contraction de ces muscles, puisque, comme nous l'avons dit, ils échappent constamment à son empire; cela paraît dépendre, 1° de l'influence sympathique exercée sur leur système par l'organe cutané qu'irrite le nouveau milieu où il se trouve; 2° de l'excitation portée au commencement de toutes les surfaces muqueuses, et sur la totalité de celle du poumon, excitation qui réagit ensuite sur ces muscles; 3° de celle produite par les fluides introduits dans l'estomac; 4° de l'abord subit du sang rouge, dans tous les muscles jusque-là pénétrés comme les autres de sang noir; cette cause est essentielle : l'irritabilité paraît en être en partie dépendante, ou du moins en emprunter un surcroît de force remarquable. 5° L'excrétion du méconium et de l'urine est aussi puissamment aidée par les muscles abdominaux, qui entrent alors en activité avec tout le système auquel ils appartiennent. — Le mouvement intérieur général qui arrive dans les premiers moments de l'existence, et qui est déterminé par l'activité subitement accrue des muscles involontaires, remplit un usage important à l'égard des surfaces muqueuses, qu'il débarrasse des fluides qui les surchargent, et dont la présence devient pénible. Là où les surfaces muqueuses n'ont pas autour d'elles de plants charnus involontaires, comme aux bronches, aux fosses nasales, etc., ce sont des muscles de la vie animale, plus ou moins éloignés, qui remplissent cette fonction, comme, par exemple, le diaphragme et les intercostaux, qui débarrassent par la toux la surface bronchique, et par l'éternuement la surface pituitaire.—En s'éloignant de l'époque de la naissance, les muscles organiques croissent en général moins proportionnellement que les autres; ce qui rétablit peu à peu l'équilibre entre les deux systèmes. Je remarque cependant, à l'égard de la prédominance du premier, qu'elle est bien moins marquée dans le fœtus que celle du système nerveux. Le cerveau, par exemple, est proportionnellement beaucoup plus gros que le cœur. — Il est probable que les muscles qui nous occupent présentent, à cette époque, les mêmes variétés de composition que les autres, que la gélatine y domine surtout, que la fibrine y est moindre, etc. Peut-être cette dernière substance existe-t-elle, dans les premiers temps, plus abondamment dans le cœur que dans les autres muscles de cette classe. — Nous avons observé deux périodes très-distinctes dans l'accroissement des autres muscles : l'une est achevée lorsqu'ils ont acquis leur longueur; l'autre l'est lorsque leur épaisseur est complète. La première n'a point, dans le système organique, un terme aussi distinct : déjà la stature n'augmente plus, que les organes gastriques et urinaires, que le cœur s'alongent et croissent encore. On a considéré d'une manière trop générale l'accroissement. Chaque système a un terme différent dans ce grand phénomène. Les systèmes osseux, musculaire de la vie animale, et ceux qui en dépendent, comme le fibreux, le cartilagineux, etc., influencent spécialement la stature générale du corps; ce sont eux qui déterminent telle ou telle taille, mais cette taille n'influe nullement sur la longueur des intestins, sur la capacité de l'estomac, du cœur, de la vessie, etc. Les systèmes glanduleux, séreux, muqueux, etc., sont également indépendants de la stature : aussi porte-t-elle, dans ces nombreuses variétés, bien plus sur les membres que sur l'abdomen, la poitrine, etc. Une grande taille indique la prédominance de l'appareil de la locomotion, mais nullement de ceux de la digestion, de la respiration, etc. La fin de l'accroissement en hauteur, que nous considérons d'une manière générale pour tout le corps, n'est que la fin de l'accroissement des muscles, des os, et de leurs dépendances, et non celui des viscères intérieurs qui s'épaississent et s'alongent encore. Il est facile de s'en convaincre, en comparant les muscles organiques d'un jeune homme de dix-huit ans, à ceux d'un homme de trente ou quarante. — Les muscles organiques ne

paraissent point sujets à ces irrégularités d'accroissement que les autres muscles et les os nous présentent fréquemment. On sait que souvent la taille reste stationnaire pendant plusieurs années, et que tout à coup elle prend des dimensions très-marquées en un court espace : ce phénomène est remarquable, surtout à la suite des longues maladies. Or, malgré ces inégalités, le cœur et tous les autres muscles analogues croissent d'une manière uniforme : la régularité des fonctions intérieures auxquelles ces muscles concourent spécialement, ne s'accommoderait point avec ces aberrations qui ne sauraient troubler les fonctions des organes locomoteurs. D'ailleurs, si elles avaient lieu, la circulation, la digestion, l'excrétion des urines, etc., devraient présenter des aberrations correspondantes : or, c'est ce qu'on n'observe pas. Le cœur et les muscles gastriques, etc., grossissent toujours dans l'enfant dont la taille reste stationnaire ; ils ne grandissent point brusquement dans celui qui croît tout à coup : voilà pourquoi la poitrine et le ventre deviennent gros dans le premier cas, et restent rétrécis dans le second, à proportion des membres. — D'ailleurs, ces deux systèmes ne sont jamais en rapport précis de nutrition et de force. J'ai déjà observé que des muscles organiques très-prononcés coïncident souvent avec des muscles volontaires très-peu saillants, et réciproquement. Ne considérons donc point l'acroissement ni la nutrition d'une manière uniforme : chaque système se développe et s'agrandit à sa manière, jamais tous ne se rencontrent aux mêmes périodes de cette fonction. Pourquoi? parce que la nutrition est, comme tous les autres actes auxquels préside la vie, essentiellement dépendante des forces vitales, et que ces forces varient dans chaque système. — L'accroissement du système musculaire involontaire n'est point uniforme dans tous les organes qui le composent. Chacun s'agrandit plus ou moins, ou se prononce différemment ; l'un prédomine souvent sur les autres d'une manière manifeste : une vessie à fibres charnues très-marquées, à colonnes, comme on dit, se trouve souvent dans un sujet à estomac débile, à petits intestins, etc. ; réciproquement l'estomac, le cœur, etc., ont une prédominance souvent isolée.

§ III. *Etat du système musculaire organique après l'accroissement.* — C'est vers l'époque de la 24e à vingt-sixième année, que les muscles organiques ont acquis la plénitude de leur développement. Alors la poitrine et l'abdomen qui les contiennent sont parvenus au maximum de leur capacité. Ces muscles sont tels qu'ils doivent rester toute la vie ; ils ont une densité bien supérieure à celle de la jeunesse ; leur force s'est accrue, leur couleur est peu foncée. En général cette couleur est sujette, dans le cœur, à de fréquentes variétés, lesquelles se rapportent assez aux variétés du système précédent. Les maladies aiguës et chroniques ont à peu près sur elle la même influence. Elle est également l'indice des tempéraments sanguin, lymphatique, etc., par les teintes diverses qu'elle présente. La couleur des fibres stomacales, intestinales, vésicales, varie moins ; leur blancheur, plus uniforme, est rarement influencée par les maladies.—Il ne dépend point de nous d'augmenter, par un exercice habituel, la nutrition des muscles organiques. Les aliments pris outre mesure, et faisant fréquemment contracter l'estomac, l'affaiblissent au lieu de faire davantage prononcer ses fibres, comme il arrive par l'exercice constant imprimé à un membre supérieur ou inférieur. La vessie, sans cesse en action dans certaines incontinences, s'affaiblit aussi peu à peu, et perd son énergie. On dirait que ces deux systèmes sont, sous ce rapport, en ordre inverse.—Il paraît que la nutrition des muscles organiques, comme celle des autres, est sujette à de fréquentes variations ; que dans certaines époques, ils sont plus prononcés ; qu'ils le sont moins dans d'autres. Les maladies influent beaucoup sur ce phénomène qui prouve, comme le ramollissement des os et leur retour à l'état naturel, la composition et la décomposition habituelle dont les organes sont le siége. Nous trouvons dans les amphithéâtres une foule de différences sur les différents sujets, par rapport à la teinte, à la densité, à la cohésion des muscles. Or, ce que plusieurs nous présentent alors en même temps, le même l'éprouve souvent successivement : le même homme a sans doute, suivant les influences diverses auxquelles il est exposé, son cœur rouge, dense, gros et bien nourri à une époque de la vie, faible, pâle, peu volumineux à une autre ; car les organes intérieurs doivent éprouver les mêmes altérations que nous montrent les extérieurs. Or, on sait combien l'habitude extérieure change souvent pendant la vie.

§ IV. *État du système musculaire organique chez le vieillard.* — A mesure qu'on avance en âge, le système musculaire qui nous occupe s'affaiblit comme tous les autres : cependant son action est plus durable ; elle survit, pour ainsi dire, à celle de l'autre. Déjà le vieillard, presque immobile, ne se traîne qu'avec peine et avec lenteur, que son pouls, sa digestion, etc., ont encore de la vigueur. Cette différence des deux systèmes est d'autant plus remarquable, que le temps d'activité du second est presque de moitié moindre que celui du premier ; le sommeil retranche en effet presque la moitié de la durée des mouvements volontaires, tandis qu'il laisse les involontaires vraiment intacts. Ce phénomène de l'espèce de survivance des muscles organiques aux muscles volontaires dans les derniers temps de la vie, dérive en grand du même principe d'où naît en petit la lassitude qui suit la contraction dans un mouvement isolé. Il faut un mouvement moins durable pour fatiguer les muscles volontaires que pour fatiguer les involontaires ; l'estomac vide reste long-temps contracté sur lui-même sans faire éprouver un sentiment pénible, tandis que si nous tenons serré fortement pendant un quart d'heure un corps entre nos doigts, tous les fléchisseurs sont bientôt douloureusement affectés. Après une convulsion d'une demi-heure, où tous les muscles locomoteurs ont été raides, tout le corps est rompu, comme on le dit ; il ne peut se prêter à aucun mouvement ; tandis que après un accès de fièvre de six à huit heures, où le pouls a été violemment agité, souvent le cœur conserve le type naturel de ses contractions ; il faut des accès répétés pour l'affaiblir. Tous ces phénomènes des deux systèmes musculaires prouvent manifestement que celui de la vie animale se fatigue beaucoup plus tôt ; c'est même ce qui détermine son intermittence. Est-il donc étonnant que, quoique moins souvent en exercice que l'autre, il épuise plutôt la somme de force que lui a donnée la nature ? est-il étonnant que celui-ci survive plus long-temps ? La vie est un grand exercice qui use peu à peu les organes en mouvement, et qui nécessite enfin leur repos ; ce repos est la mort : or, chaque organe mobile y arrive plus ou moins tôt, suivant le degré différent des forces qu'il a à dépenser, suivant sa disposition plus ou moins grande à se lasser par ce grand exercice. — Cependant les muscles organiques s'affaiblissent peu à peu. Le pouls se ralentit, les digestions s'allongent chez le vieillard ; la vessie et le rectum cessent d'abord d'agir, puis les intestins restent inactifs ; l'estomac et surtout le cœur meurent les derniers. — Long-temps avant la mort, la cohésion musculaire s'affaiblit dans ce système comme dans le précédent ; le tissu charnu devient flasque, les parois du cœur se soutiennent d'elles-mêmes dans le jeune homme ; elles s'affaissent chez le vieillard. Le système gastrique d'un jeune animal tué subitement pendant la faim est ferme, dense, resserré sur lui-même ; chez un vieux, il est, dans la même circonstance, peu revenu sur lui-même ; l'estomac, les intestins restent beaucoup plus dilatés ; ils sont lâches et mous : c'est le même phénomène que dans les muscles précédents, qui vacillent sous la peau, faute de cohésion. La vessie reste toujours ample, quoique vide d'urine, etc.

SYSTÈME MUQUEUX.

Ce système dont j'emprunte le nom du fluide qui le lubrifie habituellement, et que fournissent de petites glandes inhérentes à sa structure, se présente partout sous la forme membraneuse : celle à faisceaux lui est absolument étrangère. En parlant des organes muqueux, nous les désignerons donc presque toujours sous le nom de membranes. Leur étude est un objet nouveau de recherches. M. Pinel, un des premiers, a bien senti la nécessité de les considérer d'une manière générale, relativement aux maladies. Je crois les avoir, le premier, envisagés généralement sous le rapport anatomique et physiologique. Peu de systèmes méritent plus d'attention ; sur lui se passent tous les grands phénomènes de la digestion, de la respiration, des sécrétions, des excrétions, etc. : il est le siége d'une foule de maladies. Lui seul, dans une nosographie où les maladies sont distribuées par systèmes, doit occuper une place égale à celle de plusieurs.

ART. Ier. — DES DIVISIONS ET DES FORMES DU SYSTÈME MUQUEUX.

Les membranes muqueuses occupent l'intérieur des cavités qui communiquent avec la peau par les diverses ouver-

tures que cette enveloppe présente à la surface du corps. Leur nombre, au premier coup d'œil, est très-considérable: car les organes au dedans desquels elles se réfléchissent sont très-multipliés. La bouche, l'estomac, les intestins, l'œsophage, la vessie, l'urètre, la matrice, les uretères, tous les excréteurs, etc., etc., empruntent de ces membranes une partie de leur structure. Cependant, si on considère que partout elles sont continues, que partout on les voit naître, en se prolongeant, les unes des autres, comme elles naissent primitivement de la peau, on concevra que ce nombre doit être singulièrement limité. En effet, en les envisageant ainsi, non point isolément dans chaque partie, mais en même temps sur toutes celles où elles se continuent, on voit qu'elles se réduisent à deux surfaces générales, dont toutes les autres sont des portions, et qui, à cause des diverses parties où elles se distribuent, peuvent se nommer, l'une gastro-pulmonaire, l'autre génito-urinaire. La première se rencontre à la tête, au cou et dans l'abdomen. Cette dernière cavité, et plus particulièrement le bassin, logent la seconde.—Il y a encore une petite surface muqueuse isolée : c'est celle qui s'introduit par les ouvertures du mamelon, et tapisse tous les conduits lactifères. Mais elle est si petite qu'elle mérite peu d'attention : d'ailleurs ce que nous dirons des deux autres lui sera également applicable. Il est donc inutile de l'examiner d'une manière générale.

§ I[er]. *Des deux membranes muqueuses générales gastro-pulmonaire et génito-urinaire.*— La surface gastro-pulmonaire pénètre dans l'intérieur par la bouche, le nez, et la face antérieure de l'œil. 1° Elle tapisse la première et la seconde de ces cavités, se prolonge de l'une dans les conduits excréteurs des parotides, des glandes sous-maxillaires, de l'autre dans tous les sinus, forme la conjonctive, s'enfonce dans les points lacrimaux, le canal nasal, le sac de même nom, et se continue dans le nez ; 2° descend dans le pharynx, et fournit un prolongement à la trompe d'Eustache, qui de là pénètre dans l'oreille interne, et la tapisse, comme nous le verrons; 3° s'enfonce dans la trachée-artère, et se déploie sur toutes les voies aériennes; 4° pénètre dans l'œsophage et l'estomac: 5° se propage dans le duodénum où elle fournit deux prolongements destinés, l'un au conduit cholédoque, aux rameaux nombreux de l'hépathique, au cystique et à la vésicule, l'autre au pancréatique et à ses diverses branches; se continue dans les intestins grêles et gros, et se termine enfin à l'anus, où on la voit s'identifier avec la peau. — La seconde membrane muqueuse générale, celle que nous avons nommée génito-urinaire, pénètre dans l'homme par l'urètre, et de là se déploie, d'une part, sur la vessie, les uretères, les bassinets, les calices, les mamelons et les conduits capillaires qui s'ouvrent à leur sommet ; de l'autre part, elle s'enfonce dans les tubes excréteurs de la prostate, dans les conduits éjaculateurs, les vésicules séminales, les canaux déférents et les branches mille fois repliées qui leur donnent naissance.—Chez la femme, cette membrane s'introduit par la vulve, et pénétrant d'un côté par l'urètre, se comporte, comme dans l'homme, sur les organes urinaires; de l'autre côté, on la voit entrer dans le vagin, le tapisser ainsi que la matrice et les trompes, et se continue ensuite avec le péritoine par l'ouverture de ces conduits. C'est le seul exemple, dans l'économie, d'une communication établie entre les surfaces muqueuses et séreuses.— Cette manière d'indiquer le trajet des surfaces muqueuses, en disant qu'elles se prolongent, s'enfoncent, pénètrent, etc., d'une cavité à l'autre, n'est point sans doute conforme à la marche de la nature, qui crée dans chaque organe les membranes appartenant à cet organe, et ne les étend point ainsi de proche en proche ; mais notre manière de concevoir s'accommode mieux de ce langage, dont la moindre réflexion rectifie le sens.—En rapportant ainsi à deux membranes générales toutes les surfaces muqueuses, je suis non seulement appuyé sur l'inspection anatomique; mais l'observation pathologique me fournit encore et des points de démarcation entre elles deux, et des points de contact entre les diverses portions de membranes dont chacune est l'assemblage. Dans les divers tableaux d'épidémies catarrhales, tracés par les auteurs, on voit fréquemment l'une de ces membranes être affectée en totalité, l'autre au contraire rester intacte ; il n'est surtout pas rare d'observer une affection générale de la première, de celle qui se prolonge de la bouche, du nez et de la surface de l'œil, dans les voies alimentaires et dans les bronches. La

dernière épidémie observée à Paris, dont M. Pinel a été lui-même affecté, portait ce caractère; celle de 1761, décrite par Razou, le présentait aussi; celle de 1752, décrite dans les mémoires de la Société d'Edimbourg, fut remarquable par un semblable phénomène : or, on ne voit point alors une affection correspondante dans la membrane muqueuse qui se déploie sur les organes urinaires et sur ceux de la génération. Il y a donc ici, 1° analogie entre les portions de la première, par l'uniformité d'affection; 2° démarcation entre les deux, par l'intégrité de l'une et par la maladie de l'autre. — On voit aussi que l'irritation d'un point quelconque d'une de ces membranes détermine fréquemment une douleur dans un autre point de la même membrane, qui n'est pas irrité. Ainsi le calcul dans la vessie cause une douleur au bout du gland, la présence des vers dans les intestins, une démangeaison au bout du nez, etc., etc.... Or, dans ces phénomènes purement sympathiques, il est assez rare que l'irritation partielle de l'une de ces deux membranes affecte douloureusement une des parties de l'autre; il y en a des exemples cependant : tel est le singulier rapport qui existe, dans les hémorragies muqueuses, entre la membrane de la matrice et celle des bronches. Si le sang cesse accidentellement de couler pendant la menstruation, l'autre l'exhale fréquemment, et supplée pour ainsi dire à ses fonctions.—On doit donc, d'après l'inspection et l'observation, considérer la surface muqueuse en général, comme formée par deux grandes membranes successivement déployées sur plusieurs organes, n'ayant entre elles de communication que par la peau qui leur sert d'intermédiaire, et qui, se continuant avec toutes deux, concourt ainsi avec elles à former une membrane générale partout continue, enveloppant au dehors l'animal, et se prolongeant au dedans sur la plupart de ses parties essentielles. On conçoit qu'il doit exister des rapports importants entre la portion inférieure et la portion extérieure de cette membrane unique : c'est aussi ce que des recherches ultérieures vont bientôt nous prouver.

§ II. *Surface adhérente des membranes muqueuses.*—Toute membrane muqueuse présente deux surfaces, l'une adhérente aux organes voisins, l'autre libre, hérissée de villosités, toujours humide d'un fluide muqueux. Chacune mérite une attention particulière. — La surface adhérente correspond presque partout à des muscles, soit de la vie animale, soit de la vie organique. La bouche, le pharynx, tout le conduit alimentaire, la vessie, le vagin, la matrice, une portion de l'urètre, etc., présentent une couche musculeuse embrassant au dehors leur tunique muqueuse qui est en dedans. Cette disposition coïncide parfaitement, dans les animaux à pannicule charnu, avec celle de la peau, qui d'ailleurs se rapproche d'assez près, comme nous le verrons, de la structure des membranes muqueuses, et qui, comme nous l'avons vu, leur est partout continue. Cette disposition des membranes muqueuses fait qu'elles sont agitées par des mouvements habituels qui favorisent singulièrement la sécrétion qui s'y opère, l'excrétion qui lui succède, et les diverses autres fonctions dont elles sont le siége. L'insertion de cette couche musculeuse extérieure au système muqueux, se fait, comme nous l'avons vu, à ce tissu dense et serré que j'ai nommé sous-muqueux. C'est de ce tissu plus compacte que le reste du système cellulaire, que la surface muqueuse emprunte sa force. C'est d'elle que l'organe qu'elle tapisse reçoit sa forme; c'est elle qui maintient et assujettit cette forme: l'expérience suivante le prouve. Prenez une portion d'intestin; enlevez-lui, dans un point quelconque, cette couche, ainsi que la séreuse et la musculeuse; soufflez-la ensuite, après l'avoir liée inférieurement : l'air détermine, en cet endroit, une hernie de la tunique muqueuse. Retournez ensuite une autre portion d'intestin; privez-la, dans un petit espace, de sa membrane muqueuse et de celle-ci; l'insufflation produira, sur les tuniques séreuse et musculeuse, le même phénomène que dans le cas précédent elle a déterminé sur la muqueuse : donc c'est à cette couche cellulaire sous-muqueuse qu'il doit la résistance qu'il oppose aux substances qu'il renferme. Disons-en autant de l'estomac, de la vessie, de l'œsophage, etc.

§ III. *Surface libre des membranes muqueuses.*—La surface libre des membranes muqueuses, celle qu'humecte habituellement le fluide dont elles empruntent leur nom, présentent trois espèces de rides ou de plis. — 1° Les uns, inhérents à la structure de tous les feuillets de ces membranes, s'y rencontrent constamment, quel que soit leur état de dila-

tation ou de resserrement : tels sont ceux du pylore et de la valvule de Bauhin. Ces plis sont formés non seulement par la membrane muqueuse, mais encore par la tunique intermédiaire dont nous avons parlé, qui prend ici une densité et une épaisseur remarquables, et qui assure leur solidité. La tunique charnue entre même dans leur composition, et on voit à l'extérieur, sur la surface séreuse, un enfoncement qui indique leur présence. — 2° D'autres plis, uniquement formés par la surface muqueuse, existent aussi toujours dans l'état de vacuité ou de plénitude, sont moins sensibles cependant dans celui-ci ; ils dépendent de ce que la surface muqueuse est beaucoup plus étendue que celles sur lesquelles elle est appliquée, en sorte qu'elle se plisse pour ne pas parcourir un trajet plus long : telles sont les valvules conniventes des intestins grêles, dont on voit très-bien la structure en fendant longitudinalement un de ces intestins. Le bord de la section présente le plan charnu et la surface séreuse droits dans leurs trajets, tandis que le plan muqueux décrit une ligne ressemblant à un filet tremblé. — 3° La dernière espèce de plis est, pour ainsi dire, accidentelle, et ne s'observe que pendant la contraction de l'organe que tapisse la surface muqueuse qui en est le siége : tels sont ceux de l'intérieur de l'estomac, des gros intestins, etc. Sur le plus grand nombre des cadavres humains apportés dans nos amphithéâtres, ces plis dont on parle tant pour l'estomac, n'y sont point susceptibles d'être aperçus, parce que, le plus communément, le sujet est mort à la suite d'une affection qui a altéré en lui les forces vitales, au point d'empêcher toute action de ce viscère ; en sorte que, quoiqu'il se trouve fréquemment en état de vacuité, ses fibres ne sont nullement contractées. Dans les expériences sur les animaux vivants, au contraire, ces plis deviennent très-sensibles, et voici comment on peut les démontrer : faites copieusement manger ou boire un chien, puis ouvrez-le à l'instant, et fendez l'estomac le long de sa grande courbure : aucun pli n'est alors apparent; mais bientôt le viscère se contracte ; ses bords se renversent ; les aliments sortent; toute la surface muqueuse se couvre d'une infinité de rides très-saillantes, et qui ont pour ainsi dire la forme des circonvolutions cérébrales. On obtient le même résultat en arrachant l'estomac d'un animal récemment tué, en le distendant par l'air, et en l'ouvrant ensuite, ou bien encore, en le fendant tout de suite dans son état de vacuité, et en le tiraillant en sens opposé par ses bords : il s'étend, ses rides disparaissent ; et si on cesse de le distendre, elles se reforment alors sur-le-champ d'une manière manifeste. J'observe, au sujet de l'insufflation de l'estomac, qu'en le distendant avec de l'oxygène, on ne détermine pas, par le contact de ce gaz, des rides plus prononcées, et par conséquent une contraction plus forte, qu'en faisant usage, pour le même objet, du gaz acide carbonique. Cette expérience présente un résultat assez semblable à ce que j'ai observé en rendant des animaux emphysémateux par différents fluides aériformes. Il suit de ce que nous avons dit sur les replis des membranes muqueuses, que, dans la contraction ordinaire des organes creux que tapissent ces membranes, elles ne subissent qu'une très-légère diminution de surface, qu'elles ne se contractent presque pas, mais se plissent au dedans, en sorte qu'en les disséquant sur un organe en contraction, on aurait une surface presque égale en étendue à celle qu'elles presentent par sa dilatation. Cette assertion, vraie pour l'estomac, l'œsophage et les gros intestins, ne l'est peut-être pas tout-à-fait autant pour la vessie, dont la contraction montre au-dedans des rides moins sensibles : mais elles le sont assez pour ne point déroger à la loi générale. Il en est aussi à peu près de même de la vésicule du fiel ; cependant ici on trouve une autre cause. Alternativement observée dans la faim et pendant la digestion, la vésicule contient le double de bile dans le premier cas que dans le second, comme j'ai eu occasion de le voir une infinité de fois, dans des expériences faites sur cet objet, ou dans d'autres vues. Or, lorsque la vésicule est en partie vide, elle ne se contracte pas, sur ce qui reste de bile, avec l'énergie de l'estomac, lorsqu'il contient peu d'aliments, avec la force de la vessie lorsqu'elle renferme un peu d'urine. Elle est alors flasque; en sorte que sa distension ou sa non-distension n'influe que légèrement sur les replis de sa membrane muqueuse. — Au reste, en disant que les membranes muqueuses présentent toujours, à quelque différence près, la même surface dans l'extension et le resserrement de leurs organes respectifs, je n'entends parler que de l'état ordinaire des fonctions, et non de ces énormes dilatations dont on voit souvent l'estomac,

la vessie, et plus rarement les intestins, devenir le siége. Alors il y a, sans doute une extension et une contraction réelles, qui, dans la membrane, coïncident avec celles de l'organe. — Une observation remarquable que nous présente la face libre des membranes muqueuses, et que déjà j'ai indiquée, c'est que cette face est partout en contact avec des corps hétérogènes à celui de l'animal, soit que ces corps introduits du dehors pour le nourrir ne soient point encore assimilés à sa substance, comme on le voit dans le tube alimentaire et dans la trachée-artère; soit qu'ils viennent du dedans, comme on l'observe dans tous les conduits excréteurs des glandes, lesquels s'ouvrent tous dans des cavités tapissées par les membranes muqueuses, et transmettent au dehors les molécules qui, après avoir concouru pendant quelque temps à la composition des solides, leur deviennent hétérogènes, et s'en séparent par le mouvement habituel de décomposition qui se fait dans les corps vivants. D'après cette observation, on doit regarder les membranes muqueuses comme des limites, des barrières qui, placées entre nos organes et les corps qui leur sont étrangers, les garantissent de l'impression funeste de ces corps, et servent par conséquent au dedans, aux mêmes fonctions que remplit au dehors la peau, à l'égard des corps qui entourent celui de l'animal, et qui tendent sans cesse à agir sur lui. — L'organisation du système muqueux et ses propriétés vitales sont accommodées à ce contact habituel des substances hétérogènes à l'économie vivante. Ce qui est corps étranger pour d'autres systèmes, pour le cellulaire, le musculaire, etc., ne l'est point pour celui-ci. Les substances solides, les métaux, les pierres, le bois, etc., qui, introduits dans nos parties, y excitent inévitablement une suppuration et une inflammation antécédente, par leur simple contact, traversent impunément celui-ci, pourvu que leurs angles, leurs aspérités ne le déchirent pas; seulement ils en augmentent un peu la sécrétion, comme je le dirai. On avale une balle de plomb, de bois, etc., et on la rend par l'anus sans inconvénient. Tous les fluides irritants sans être caustiques, qu'on injecte dans les gros intestins par les lavements, ou qu'on avale même, détermineraient des abcès, des foyers purulents, etc, s'ils étaient poussés dans le système cellulaire, etc. Les chirurgiens emploient le mot de *corps étrangers* d'une manière trop générale: ce qui est tel pour un système ne l'est point pour un autre. *Etranger* est, sous ce rapport, un terme de comparaison dont on ne doit se servir que d'après la connaissance de la sensibilité propre de chaque système, et non d'après cette propriété envisagée d'une manière vague. — Non seulement le système muqueux supporte sans danger la présence de tous les corps qui sont introduits dans l'économie, mais encore lorsqu'il sort au dehors, il peut impunément être exposé au contact des excitants extérieurs. Voyez ce qui arrive dans les chutes de matrice, où toute la membrane du vagin devient quelquefois extérieure, dans les renversements du tube intestinal à travers les anus contre nature, dans les chutes du rectum, etc.; alors les surfaces muqueuses servent véritablement de téguments: or dans ce cas les corps environnants n'agissent guère plus douloureusement sur elles que sur la peau. Au contraire, à l'instant où une surface séreuse est mise à découvert, comme, par exemple, dans l'opération de la hernie, où on laisse l'intestin au dehors, à cause d'une ouverture malheureusement faite par la pointe du bistouri, cette surface s'inflamme inévitablement. Tout système cellulaire, musculaire, nerveux, glanduleux, etc., mis à découvert, présente le même phénomène. Il n'y a aucun danger d'ouvrir la vessie sous le rapport du contact de l'air, tandis qu'il y en a beaucoup à laisser pénétrer ce fluide dans une cavité articulaire, dans une coulisse tendineuse, dans une poche séreuse, etc. On sait combien dans la taille au haut appareil, on craint d'intéresser le péritoine, combien l'empyème est peu sûr dans ses résultats à cause du contact de l'air sur la plèvre, etc. Les dangers de l'action de ce fluide sur ces surfaces ont été peut-être exagérés, mais ils ne sont pas moins réels. — Si une fistule pénètre de l'extérieur du ventre dans les intestins, tout son trajet est hérissé de callosités. Ce sont ces callosités qui défendent le tissu cellulaire et les muscles que traverse la fistule. Au contraire, rien de semblable ne s'offre sur la surface muqueuse intestinale, parce que son organisation seule suffit pour la protéger. Jamais les fluides urinaire, salivaire, lacrymal, ne s'échappent au dehors par des conduits artificiels creusés dans les organes voisins, sans que de semblables callosités ne se trouvent dans le trajet de ces conduits: au contraire, ils traversent impunément les surfaces muqueuses. Fai-

tes dans un membre une ouverture longue et étroite avec un instrument piquant, et fixez-y une sonde à demeure, un canal calleux se formera par sa présence. Laissez au contraire séjourner une sonde dans l'urètre, aucune altération de tissu n'en sera le résultat.—Concluons de ces diverses considérations, que le système muqueux seul, avec le système cutané, est organisé de manière à supporter le contact de tous les corps extérieurs, à ne point s'affecter de leur présence, ou du moins à n'en éprouver qu'une augmentation de sécrétion, qui n'est nullement dangereuse. Aussi ces deux systèmes forment-ils deux limites, l'une interne, l'autre externe, limites entre lesquelles sont placés les organes étrangers, par leur mode de sensibilité et par celui de leur structure, aux corps extérieurs. A ces limites s'arrête l'excitation de ces corps : leur influence ne va point au-delà. Tant qu'ils ne font que passer sur ces limites, les autres organes ne les ressentent point. On dirait que la vive sensibilité dont chacune d'elles jouit, est une espèce de sentinelle que la nature a placée aux confins du domaine organique de l'âme, pour l'avertir de ce qui pourrait lui nuire.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME MUQUEUX.

§ Ier. *Tissu propre à cette organisation.* — Le système muqueux présente deux choses à considérer dans son tissu propre, savoir, 1° une couche plus ou moins épaisse qui constitue principalement ce tissu, et que, par analogie avec le corion cutané, on peut appeler corion muqueux; 2° une foule de petits prolongements qui le surmontent, et qu'on nomme villosités ou papilles. Quant à l'épiderme qui le recouvre, j'en traiterai avec l'épiderme cutané. Ce tissu n'a rien de semblable à la substance qui colore la peau, et qui est intermédiaire au corps papillaire et à l'épiderme. On sait en effet que les nègres, comme les blancs, ont ce tissu d'un rouge vif, qu'il emprunte de ses vaisseaux.

Corion muqueux. —Cette portion du tissu muqueux, qui en est la plus importante, et qui en constitue l'épaisseur, la forme, et même la nature, se présente sous un aspect mollasse et spongieux. On dirait au premier coup d'œil que c'est une pulpe consistante, dont a été enduit le tissu cellulaire extrêmement dense qui est subjacent. Cette mollesse est un caractère qui le distingue du corion cutané, lequel n'a du reste, par sa nature intime, que très-peu de ressemblance avec lui. —Le corion muqueux présente de grandes variétés d'épaisseur; il diffère dans chaque organe sous ce rapport. Celui des gencives et du palais est le plus épais de tous. Viennent ensuite celui des fosses nasales et de l'estomac, puis celui des intestins grêles et de la vésicule du fiel, puis celui des gros intestins, de la vessie urinaire, de l'urètre et des autres excréteurs, lequel commence à s'amincir au point de paraître transparent comme une surface séreuse lorsqu'on l'enlève avec précaution. Enfin le plus mince et le plus ténu, est celui des sinus de la face et du dedans de l'oreille; l'arachnoïde est souvent plus grossière. — J'ai dit le tissu muqueux du dedans de l'oreille, quoique tous les anatomistes appellent *périoste* la membrane des cavités de cet organe. En effet, 1° on la voit évidemment se continuer avec la membrane pituitaire, au moyen du prolongement de la trompe d'Eustache. 2° On la trouve habituellement humide d'un fluide muqueux que ce canal sert à transmettre au dehors, caractère étranger au périoste, qui, comme les membranes fibreuses, est toujours adhérent par ses deux faces. 3° Aucune fibre ne peut s'y distinguer. 4° Son apparence fongueuse, quoique blanchâtre et mollasse, la facilité avec laquelle elle cède au moindre agent dirigé sur elle pour la déchirer, sont des attributs évidents des membranes muqueuses. Tout prouve donc que la membrane de la caisse, celle de la trompe, etc., appartiennent au système qui nous occupe. Aussi dans les catarrhes de la membrane pituitaire, de celle de l'arrière-bouche, sent-on le plus souvent que l'oreille est embarrassée; aussi l'oreille est-elle, comme les surfaces muqueuses, le siége d'hémorragies; aussi les polypes y prennent-ils naissance, comme dans le nez et à la surface de la matrice. On regarde comme le signe d'un dépôt dans l'oreille tout écoulement provenant de cette cavité. Mais comment, dans une partie où il n'y a presque pas de tissu cellulaire, dans une partie toute osseuse, peut-on concevoir un amas de pus? D'ailleurs le système fibreux, auquel appartiendrait le périoste de la caisse, ne suppure presque jamais, comme on le sait. Tout porte donc à croire que ces écoulements ne sont que le produit

d'un catarrhe auriculaire, catarrhe qui est tantôt aigu, tantôt chronique. J'ai d'ailleurs un fait récent et décisif sur ce point : le cadavre d'un homme exposé à ces écoulements pendant sa vie, m'a présenté une épaisseur et une rougeur remarquables de la membrane du tympan, mais sans nulle trace d'érosion. L'oreille suppure comme l'urètre, comme le vagin, etc. : ce n'est point un fluide nouveau qui est formé par la suppuration ; c'est celui qui descend naturellement par la trompe qui augmente en quantité et qui passe accidentellement par une ouverture de la membrane du tympan. — Les maladies font singulièrement varier l'épaisseur de toutes les surfaces muqueuses. J'ai vu cette épaisseur être de plusieurs lignes dans un sinus maxillaire, de près d'un demi-pouce dans la vessie, etc. Dans les grandes extensions des sacs muqueux, cette épaisseur diminue beaucoup ; elle augmente dans leur contraction. L'estomac présente surtout ce phénomène dans ces deux états opposés. — La mollesse du corion muqueux est aussi très-variable ; aux fosses nasales, dans l'estomac et les intestins, c'est véritablement une espèce de velours organisé. Le nom de membrane veloutée lui convient parfaitement. Au contraire, aux origines du système muqueux, comme à la bouche, sur le gland, à l'entrée du nez, c'est un tissu plus dense, plus serré, et plus voisin, par sa nature, du corion cutané. Je suis très-persuadé que, comme celui-ci, il pourrait être tanné, et servir aux arts, s'il était en surfaces plus larges, tandis que je doute que l'action du tan puisse produire un phénomène analogue sur le tissu muqueux des organes profondément situés. La mollesse de celui-ci le rendrait incapable de servir de téguments extérieurs. La moindre cause suffirait en effet pour le rompre et le déchirer. Sa différence de structure d'avec le corion cutané, fait que les boutons varioliques ne s'y manifestent jamais, tandis qu'on voit souvent paraître ces boutons sur les surfaces muqueuses voisines des ouvertures de la peau, spécialement sur la langue, le palais, et la surface interne des joues. — Exposé à l'action de l'air sec, et de manière à ce qu'il puisse partout en être pénétré, le corion muqueux se sèche, devient très-mince, mais conserve une certaine résistance. Dans les vessies soufflées et séchées, dans l'estomac, les intestins, etc., ainsi préparés, c'est ce tissu qui soutient ces organes, et qui les empêche de s'affaisser, quoiqu'on permette à l'air de s'échapper ; il oppose même une résistance d'où naît une espèce de crépitation lorsqu'on veut les ployer en divers sens. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à faire sécher la surface muqueuse isolément de la séreuse et de la musculeuse qui lui correspondent : celles-ci séchées restent souples comme le tissu cellulaire, tandis que la première conserve une espèce de rigidité. — Dans les organes où la rougeur du tissu muqueux est peu apparente, comme à la vessie, au rectum, etc., il devient transparent par la dessication. Là où il est très-rouge, comme à l'estomac, il prend une teinte foncé, qui devient même comme noirâtre s'il y a eu une inflammation antécédente qui y ait accumulé beaucoup de sang : d'où il paraît que c'est ce fluide qui est la cause de cette coloration. — Ainsi desséchées, les surfaces muqueuses sont lisses ; elles ont perdu leur viscosité, au moins en apparence ; leurs replis s'effacent en se collant à la surface dont ils naissent : ainsi les valvules conniventes ne sont-elles marquées sur un intestin desséché, que par une ligne rougeâtre, sans saillie apparente. Mais si on met macérer les intestins en cet état, les replis se forment et se prononcent de nouveau. — Exposé à un air humide, ou laissé parmi d'autres chairs qui l'empêchent de sécher, le corion muqueux se putréfie avec une extrême facilité : l'odeur qu'il rend alors est très-fétide. Si l'abdomen des cadavres est si précoce dans sa putréfaction, je crois que c'est sans doute parce qu'il contient des substances déjà en putréfaction, mais que c'est aussi parce que les surfaces en contact avec ces substances, et qui, par l'action vitale, résistaient auparavant à leur action, y cèdent alors avec facilité. Si ces substances étaient contiguës à des aponévroses, la putréfaction serait bien moins rapide. En pourrissant, le système muqueux prend d'abord une couleur grisâtre ; et comme le tissu cellulaire dense subjacent est bien moins prompt à pourrir, on peut alors enlever de dessus lui, par la moindre pression, le corion muqueux, réduit en une pulpe infecte, où toute trace d'organisation a disparu, et qui forme une véritable bouillie. — Pendant la vie, la gangrène du tissu muqueux arrive en général moins fréquemment que celle du tissu cutané. Les suites des catarrhes, comparées à celles de l'érysipèle, peu-

vent nous en convaincre : il est cependant des cas où la mort se manifeste dans ce tissu, tandis que les autres environnants continuent à vivre, comme dans les angines gangréneuses. — Exposé à la macération, le tissu muqueux y cède avec promptitude. Je crois même qu'après le cerveau, c'est lui qui s'altère le plus vite par l'action de l'eau. Il se réduit alors en une pulpe rougeâtre très-différente de celle de la putréfaction à l'air nu. Lorsqu'on a mis macérer tout l'estomac, déjà cette pulpe s'est détachée, que le tissu sous-muqueux et la membrane séreuse n'ont encore subi que peu d'altération. — L'ébullition extrait d'abord, du tissu muqueux, une écume verdâtre très-différente de celle que donnent les tissus musculaire et cellulaire bouillis. Cette écume qui, mêlée à tout le fluide dans les premiers bouillons, le trouble et le verdit d'abord, s'élève ensuite à sa surface, où elle offre peu de bulles d'air mêlées à sa substance : souvent même elle retombe au fond du vase par son poids. L'acide sulfurique en change la couleur en un brun obscur. — Un peu avant que l'eau ne commence à bouillir, le tissu muqueux se crispe et se racornit comme les autres, mais cependant à un moindre degré ; voilà pourquoi il se ride alors presque toujours en divers sens. En effet, le tissu sous-muqueux sur lequel il est appliqué, se raccourcissant alors beaucoup plus que lui, il faut bien qu'il se replie pour se proportionner à sa longueur : ainsi pendant la vie, quand le plan charnu de l'estomac se resserre, sa surface muqueuse ne se contractant point à proportion, produit les replis nombreux dont nous avons parlé. L'action d'un acide concentré crispant davantage le tissu sous-muqueux que le muqueux lui-même, produit un phénomène analogue. Après avoir été long-temps séché, le tissu muqueux, comme au reste presque tous ceux de l'économie animale, n'a point perdu la faculté de se racornir à l'instant où on le plonge dans l'eau bouillante ; il offre ce phénomène, soit qu'on l'y expose sec, soit qu'on l'y présente après l'avoir préliminairement fait ramollir dans l'eau froide. C'est même un moyen de faire subitement reparaître toutes les valvules conniventes qui avaient disparu par la dessiccation, et qui se reforment tout à coup à l'instant où l'intestin se resserre. Cette expérience est très-curieuse à voir. — Lorsque l'ébullition a été long-temps continuée, le tissu muqueux devient peu à peu d'un gris extrêmement foncé, de blanc qu'il était d'abord devenu. Il n'est pas plus mou que dans l'état naturel, mais il se rompt beaucoup plus vite : l'expérience suivante en est la preuve. Si on tiraille le corion muqueux, bouilli pendant peu de temps conjointement avec le tissu cellulaire subjacent, celui-ci résiste beaucoup plus ; en sorte qu'il est intact, que déjà le corion muqueux est divisé en plusieurs endroits. Jamais celui-ci ne prend l'aspect gélatineux du corion cutané, des organes fibreux, cartilagineux bouillis, et des autres qui donnent beaucoup de gélatine. Cependant, en mêlant une dissolution de tan à l'eau où a cuit ce système pris dans un adulte, j'ai vu un précipité manifeste. — L'action des acides réduit beaucoup plus promptement en pulpe le tissu muqueux que la plupart des autres. Pendant la vie, tous les caustiques agissent bien plus rapidement sur lui que sur le cutané, dont l'épiderme épais est un intermédiaire qui nuit à leur tendance à se combiner avec son corion. Aussi à l'instant où l'acide nitrique, substance que les gens du peuple choisissent presque toujours pour leur poison, comme le prouve la pratique de l'Hôtel-Dieu ; à l'instant, dis-je, où l'acide nitrique est en contact avec les voies alimentaires, il les désorganise, il y forme une escarre blanchâtre, qui, lorsque la mort ne survient pas tout de suite, comme cela arrive le plus souvent, s'enlève lentement, et se détache en forme de membrane. On sait que, frottées légèrement d'acide nitrique très-affaibli, les lèvres deviennent le siége d'un prurit incommode, tandis que souvent, quoique cet acide ait assez agi sur la peau pour en jaunir l'extérieur, on ne souffre point. — La mollesse du corion muqueux me fait présumer qu'il est très-altérable par les sucs digestifs, non que je croie aux expériences de Hunter, qui prétend que ces sucs peuvent ronger la tunique propre qui les a fournis, mais parce que, en général, j'ai observé que les tissus qui, comme lui, sont très-faciles à céder à l'action de l'eau dans les macérations, se digèrent aussi très-facilement. Je n'ai, du reste, aucune expérience sur celui-ci, et on sait que, dans l'économie animale, l'analogie n'est pas toujours un guide fidèle. — Toutes les surfaces muqueuses, mais surtout celles de l'estomac et des

intestins, jouissent de la propriété de cailler le lait, comme au reste une infinité de substances, les acides spécialement. Est-ce à cette propriété qu'il faut attribuer, pendant la vie, un phénomène qui est constant; savoir, la coagulation du lait dès qu'il est arrivé sur l'estomac pour la digestion ? ou bien ce phénomène est-il dû au mélange de ce fluide avec ceux qui se séparent à la surface de cet organe ? Je crois que ces deux causes y concourent en même temps : toutes deux, isolées, produisent en effet ce phénomène. Spallanzani s'en est assuré pour les sucs gastriques. Tout le monde sait que desséchée, privée de ces sucs par conséquent, la membrane muqueuse conserve la propriété de cailler le lait. Le même Spallanzani s'est convaincu que les systèmes séreux et musculaire organique de l'estomac en sont dépourvus. — Les aphthes sont-ils une affection du corion muqueux ? appartiennent-ils aux papilles? siègent - ils dans les glandes ? sont-ils une inflammation isolée de ces glandes, tandis que les catarrhes sont caractérisés par une inflammation générale d'une étendue assez considérable du système muqueux ? Toutes ces questions méritent d'être examinées. M. Pinel a bien senti le vide de l'anatomie pathologique sur ce point.

Papilles muqueuses. — Le mode particulier de sensibilité dont la peau jouit, est, comme on le sait, attribué principalement à ce qu'on nomme corps papillaire, corps qu'il n'est pas communément facile de démontrer. La sensibilité des membranes muqueuses, assez analogue à celle de la peau, me paraît tenir au même mode d'organisation qui, ici, est infiniment plus facile à apercevoir. Les papilles de ce système ne peuvent être révoquées en doute à son origine, là où il s'enfonce dans les cavités, dans le commencement même de ces cavités, comme sur la langue, au palais, à la partie interne des ailes du nez, sur le gland, dans la fosse naviculaire, au-dedans des lèvres, etc. L'inspection suffit pour les y démontrer. Mais on demande si, dans les portions profondes de ce système, les papilles existent aussi. L'analogie l'indique, puisque la sensibilité y est aussi prononcée qu'à leur origine, quoiqu'avec des variétés que nous indiquerons ; mais l'inspection le prouve d'une manière non moins certaine. Je crois que les villosités dont on les voit partout hérissées, ne sont autre chose que ces papilles. — On a eu, sur la nature de ces villosités, des idées très-différentes : elles ont été considérées à l'œsophage et dans l'estomac, comme destinées à l'exhalation du suc gastrique, aux intestins, comme servant à l'absorption du chyle, etc. Mais, 1° il est difficile de concevoir comment un organe, partout à peu près semblable, remplit en diverses parties des fonctions si différentes : je dis à peu près semblable, car nous verrons que ces papilles offrent des différences de longueur, de volume, etc., sans en offrir de tissu ni de structure. 2° Quelles seraient les fonctions des villosités de la membrane pituitaire, de la tunique interne de l'urètre, de la vessie, etc., si elles n'ont pas rapport à la sensibilité de ces membranes ? 3° Les expériences microscopiques de Liberkuhn, sur l'ampoule des villosités intestinales, ont été contredites par celles de Hunter, de Cruikshank, et surtout de Hewsson. Je puis assurer n'avoir rien vu de semblable à la surface des intestins grêles, à l'instant de l'absorption chyleuse; et cependant il paraît qu'une chose d'inspection ne peut varier. 4° Il est vrai que ces villosités intestinales sont accompagnées partout d'un réseau vasculaire, qui leur donne une couleur rouge très-différente de la couleur des papilles cutanées : mais la non-apparence du réseau cutané ne dépend que de la pression de l'air atmosphérique, et surtout de la crispation qu'il occasionne dans les petits vaisseaux. Voyez, en effet, le fœtus sortant du sein de sa mère ; sa peau est aussi rouge que les membranes muqueuses, et si ses papilles étaient un peu plus prolongées, elle ressemblerait presque exactement à la face interne des intestins. Qui ne sait, d'ailleurs, que le réseau vasculaire entourant les papilles cutanées, est rendu sensible par les injections fines, au point de changer entièrement leur couleur ? — Que dans l'estomac ce réseau vasculaire continu aux exhalants, fournisse le suc gastrique ; que dans les intestins il s'entrelace avec l'origine des absorbants, de manière que ceux-ci embrsssent les villosités, c'est ce dont on ne peut douter, d'après les expériences et les observations des anatomistes qui se sont occupés, dans ces derniers temps, du système lymphatique. Mais cela n'empêche pas que la base de ces villosités ne soit nerveuse, et que celles-ci ne fassent, sur

les membranes muqueuses, les mêmes fonctions que les papilles sur l'organe cutané. Cette manière de les envisager en expliquant leur existence généralement observée sur toutes les surfaces muqueuses, me paraît bien plus conforme au plan de la nature, que de leur supposer en chaque endroit des fonctions diverses et souvent opposées.—Au reste, il est difficile de décider la question pour l'observation oculaire. La ténuité de ces prolongements en dérobe la structure, même à nos instruments microscopiques, espèces d'agents dont la physiologie et l'anatomie ne me paraissent pas d'ailleurs avoir jamais retiré un grand secours, parce que, quand on regarde dans l'obscurité, chacun voit à sa manière et suivant qu'il est affecté. C'est donc l'observation des propriétés vitales qui doit surtout nous guider : or, il est évident qu'à en juger d'après elles, les villosités ont la nature que je leur attribue. Voici une expérience qui me sert à démontrer l'influence du corps papillaire sur la sensibilité cutanée ; elle réussit aussi sur les membranes muqueuses. On enlève l'épiderme dans une partie quelconque, et on irrite le corps papillaire avec un stylet aigu ; l'animal s'agite, crie, et donne des marques d'une vive douleur. On glisse ensuite, par une petite ouverture faite à la peau, un stylet pointu dans le tissu cellulaire sous-cutané, et on irrite la face interne du corion ; l'animal reste en repos, et ne jette aucun cri, à moins que quelques filets nerveux heurtés par hasard, ne le fassent souffrir. Il suit de là bien évidemment, que c'est à la surface externe de la peau que réside sa sensibilité, que les nerfs traversent le corion sans concourir à sa texture, et que leur épanouissement n'a lieu qu'au corps papillaire. Il en est absolument de même aux surfaces muqueuses. Remarquez que cette circonstance coïncide très-bien avec les fonctions de l'une et de l'autre surface qui reçoivent, par leur portion libre, l'action des corps extérieurs, auxquels elles sont étrangères par leur portion adhérente. — Les papilles présentent de très-nombreuses variétés. Sur la langue, aux intestins grêles, dans l'estomac et dans la vésicule du fiel, elles sont remarquables par leur longueur. L'œsophage, les gros intestins, la vessie, tous les conduits excréteurs en présentent de moins sensibles ; ces derniers surtout, et l'urètre en particulier, sont presque lisses dans toute leur surface muqueuse. A peine peut-on distinguer les papilles dans les sinus frontaux, sphénoïdaux, maxillaires, etc.—Ces petites éminences nerveuses sont assez distinctes et assez isolées sur la langue. Dans les fosses nasales, l'estomac, les intestins, elles sont si rapprochées et en même temps si minces, que la membrane présente au premier coup d'œil un aspect uniforme et comme lisse, quoiqu'elle soit hérissée de ces prolongements. Chaque papille est simple : jamais de bifurcation ne s'observe à son extrémité. Toutes paraissent avoir une forme pyramidale, s'il faut en juger au moins par celles qui sont les plus sensibles. — Sont-elles susceptibles d'une espèce d'érection? On l'a cru pour celles de la langue, qui se redressent, dit-on, afin de percevoir les saveurs, pour celles du nez, qui reçoivent les odeurs plus efficacement dans cet état d'érection, etc., qui est en petit dans les phénomènes sensitifs, ce qu'est en grand le redressement des corps caverneux. Je ne crois pas qu'aucune expérience rigoureuse puisse prouver ce fait. D'ailleurs, il faudrait donc que les papilles intestinales, vésicales, etc., fussent en érection permanente, puisqu'elles sont presque toujours en contact avec des substances étrangères.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système muqueux.* — Outre les vaisseaux sanguins, les exhalants et les absorbants, qui concourent à la structure de ce système, comme à celle de tous les autres, il présente encore un organe commun, qui se trouve presque toujours isolé ailleurs, mais qui ici leur est spécialement destiné. Cet organe commun est de nature glanduleuse : nous allons d'abord l'examiner.

Des glandes muqueuses et des fluides qu'elles séparent. — Les glandes muqueuses existent dans tout le système de ce nom. Situées au-dessous du corion, ou même dans son épaisseur, elles versent sans cesse, par des trous imperceptibles, une humeur mucilagineuse qui lubrifie sa surface libre, et qui la garantit de l'impression des corps avec lesquels elle est en contact, en même temps qu'elle favorise le trajet de ces corps. — Ces glandes sont très-apparentes aux bronches, au palais, à l'œsophage et aux intestins, où elles prennent le nom des anatomistes qui les ont décrites avec exactitude, et où elles font, en plusieurs endroits, des saillies sensibles sur la surface muqueuse.

Elles sont moins apparentes dans la vessie, la matrice, la vésicule du fiel, les vésicules séminales, etc.; mais la mucosité qui en humecte les membranes démontre irrévocablement leur existence. En effet, puisque d'une part ce fluide est analogue sur toutes les surfaces muqueuses, et que d'une autre part, dans celles où les glandes sont apparentes, il est évidemment fourni par elles, il doit être séparé de même dans celles où les glandes sont moins sensibles. L'identité des fluides sécrétés suppose, en effet, l'identité des organes sécrétoires. Il paraît que là où ces glandes se cachent à nos yeux, la nature supplée par leur nombre à leur ténuité. Au reste, il est des animaux où, aux intestins surtout, elles forment, par leur multitude, une espèce de couche nouvelle, ajoutée à celles dont nous avons parlé. Dans l'homme, ce fait est remarquable à la voûte palatine, dans les piliers du voile, à la surface interne des lèvres, des joues, etc., etc. Il y a donc cette grande différence entre les membranes muqueuses et les séreuses, que le fluide qui lubrifie les unes est fourni par sécrétion, tandis que celui qui humecte les autres l'est par exhalation. — Le volume des glandes muqueuses varie : celles du voile du palais, les buccales, etc., paraissent en offrir le maximum; il devient insensible dans le plus grand nombre des surfaces muqueuses. J'ai disséqué deux sujets morts avec un catarrhe pulmonaire, et où ce volume n'avait point augmenté dans celles de la trachée-artère et des bronches, qui sont assez apparentes, comme on le sait; la membrane seule paraissait affectée. Au reste, on ne connaît point encore les lésions de ces glandes, comme celles des organes analogues, qui sont plus apparentes par leur masse. Elles affectent en général la forme arrondie, mais avec une foule de variétés. Aucune membrane ne paraît les envelopper. Elles n'ont, comme les salivaires et le pancréas, que le tissu cellulaire pour écorce. Leur texture est plus dense et plus serrée que celle de ces dernières glandes; peu de tissu cellulaire s'y trouve. Elles sont mollasses, vasculaires, et offrent à peu près, lorsqu'on les ouvre, l'aspect de la glande prostate. Je ne puis dire si des nerfs les pénètrent; l'analogie l'indique, car toutes les glandes principales en reçoivent.

Fluides muqueux. — On connaît peu la composition des fluides muqueux, parce que dans l'état naturel il est difficile de les recueillir, et que dans l'état morbifique, où leur quantité augmente, comme dans les catarrhes, par exemple, cette composition change probablement. On sait qu'en général ils sont fades, insipides; qu'ils sont peu dissolubles dans l'eau, dans celle même qui est élevée à un degré très-haut de température par la chaleur : ils se putréfient difficilement. En effet, ils restent long-temps intacts dans le nez, exposés au contact d'un air humide. Dans les intestins, ils servent, sans danger pour eux, d'enveloppe à des matières putrides, etc. Extraits du corps et soumis à diverses expériences, ils donnent des résultats conformes à ces faits. Tous les acides agissent sur eux, et les colorent différemment. Exposés à un air sec, ils s'épaississent par évaporation, se réduisent même souvent en petites lames brillantes. Le mucus nasal présente surtout ce phénomène. M. Fourcroy a donné en détail l'analyse de ce mucus; il a indiqué aussi celle du mucus trachéal. Mais il ne faudrait pas appliquer rigoureusement aux fluides analogues nos connaissances sur la composition de ceux-ci. Il suffit, en effet, d'examiner un certain nombre de ces fluides pour voir qu'ils ne sont les mêmes en aucun endroit; que, plus ou moins épais, plus ou moins constants, différents dans leur couleur, leur odeur même, etc., ils doivent varier dans les principes qui les constituent, comme les membranes qui les fournissent varient dans leur structure, dans le nombre et le volume de leurs glandes, dans l'épaisseur de leur corion, la forme de leurs papilles, l'état de leurs systèmes vasculaire et nerveux, etc. Je suis loin d'assurer que le suc gastrique soit un suc muqueux; il est même probable que l'exhalation le fournit, les glandes stomacales rejetant un fluide différent par voie de sécrétion. Mais cette assertion n'est pas rigoureusement démontrée, et peut-être un jour prouvera-t-on que ce suc, si différent des autres sucs muqueux, en est un cependant, et que ses propriétés ne sont distinctes que parce que la structure de la surface muqueuse de l'estomac n'est pas la même que celle des autres surfaces analogues. — Les fonctions des fluides muqueux, dans l'économie animale, ne sont pas douteuses. La première de ces fonctions est de garantir les membranes muqueuses de l'impression des corps avec lesquels elles sont en contact, et qui tous, comme nous l'avons observé, sont hété-

rogènes à celui de l'animal. Ces fluides forment sur leurs surfaces respectives une couche qui supplée, jusqu'à un certain point, à l'extrême ténuité, à l'absence même de leur épiderme. Aussi, là où cette membrane est très-apparente, comme sur les lèvres, sur le gland, à l'entrée du nez, et en général à toutes les origines du système muqueux, ces fluides sont peu abondants. La peau n'a qu'une couche huileuse, infiniment moins marquée que la muqueuse qui nous occupe, parce que son épiderme est très-prononcé, etc. — Cet usage des fluides muqueux explique pourquoi ils sont plus abondants là où les corps hétérogènes séjournent quelque temps, comme dans la vessie, à l'extrémité du rectum, etc., que là où ces corps ne font que passer, comme dans les uretères, et en général dans les conduits excréteurs. — Voilà aussi pourquoi, lorsque l'impression de ces corps pourrait être funeste, ces fluides se répandent en plus grande quantité sur leurs surfaces. La sonde qui pénètre l'urètre, et qui y séjourne, l'instrument qu'on laisse dans le vagin pour y serrer un polype, celui qui dans la même vue reste quelque temps dans les fosses nasales, la canule fixée dans le sac lacrymal pour le désobstruer, celle qu'on assujettit dans l'œsophage pour suppléer à la déglutition empêchée, déterminent toujours, sur les portions de la surface muqueuse qui leur correspond, une sécrétion plus abondante du fluide qui y est habituellement versé, un véritable catarrhe. C'est là une des raisons principales qui rendent difficile le séjour des sondes élastiques dans la trachée-artère. L'abondance des mucosités qui s'y séparent alors, en bouchant les trous de l'instrument, nécessitent de fréquentes réintroductions, et même peuvent menacer le malade de suffocation, comme Desault lui-même l'a observé, quoique cependant il ait tiré de grands avantages de ce moyen, comme je l'ai exposé dans les OEuvres chirurgicales. Je dois même dire que depuis la publication du Traité des Membranes, j'ai voulu essayer de fixer une sonde dans le conduit aérien d'un chien, et que l'animal est mort au bout de quelque temps, ayant les bronches pleines d'un fluide écumeux qui paraissait l'avoir étouffé. — Il paraît donc que toute excitation un peu vive des surfaces muqueuses détermine dans les glandes correspondantes une augmentation remarquable d'action. Mais comment cette excitation, qui n'a pas lieu immédiatement sur la glande, peut-elle avoir sur elle une si grande influence? car, comme nous l'avons dit, ces glandes sont toujours subjacentes à la membrane, et par conséquent séparées par elle des corps qui l'irritent. Il paraît que cela tient à une modification générale de la sensibilité glanduleuse, qui est susceptible d'être mise en jeu par toute irritation fixée à l'extrémité des conduits excréteurs, comme je le prouverai dans le système des glandes. — C'est à la susceptibilité des glandes muqueuses, pour répondre à l'irritation de l'extrémité de leurs conduits, qu'il faut attribuer les rhumes artificiels dont M. Vauquelin a été affecté par la respiration des vapeurs de l'acide muriatique oxygéné, l'écoulement muqueux qui accompagne la présence d'un polype, d'une tumeur quelconque dans le vagin, de la pierre dans la vessie, etc., la fréquence des fleurs blanches dans les femmes qui font un usage immodéré du coït, l'écoulement plus abondant du mucus des narines chez les personnes qui prennent du tabac, etc. Dans tous ces cas, il y a évidemment excitation de l'extrémité des conduits muqueux. Je rapporte encore à cette excitation le suintement muqueux que l'on obtient en agaçant, chez une femme qui n'allaite point, le bout du mamelon, les sécrétions abondantes que détermine le séjour d'un corps irritant dans les intestins, sécrétions qui fournissent spécialement la matière des diarrhées, les embarras gastriques qui succèdent à une indigestion qui a laissé séjourner sur la surface muqueuse de l'estomac des substances non-digérées, irritantes par conséquent : ces embarras sont, en effet, de véritables catarrhes de la membrane stomacale, catarrhes que le plus souvent la turgescence bilieuse ne complique pas. Je pourrais ajouter une foule d'autres exemples des sécrétions muqueuses augmentées par l'irritation portée sur la surface des membranes, à l'extrémité des conduits excréteurs ; ceux-ci suffiront pour donner une idée des autres. — Toutes ces excitations déterminent une espèce d'inflammation dont le propre est de crisper d'abord, pendant quelque temps, les couloirs glanduleux, et d'arrêter la sécrétion, qu'elles provoquent ensuite en quantité. Lorsque les fluides muqueux se sont écoulés abondamment pendant un certain temps, ils diminuent peu à peu, quoique la cause subsiste : ainsi le mucus de l'urètre sort-il en plus petite proportion, après un

mois de séjour d'une sonde, que dans les premiers temps de ce séjour; mais presque toujours, tant que la cause subsiste, l'écoulement muqueux est plus grand que dans l'état naturel. — On emploie beaucoup, en médecine, l'usage des vésicatoires sur l'organe cutané, pour détourner l'humeur morbifique, suivant les uns, pour faire cesser, suivant les autres, l'irritation naturelle par une artificielle. Pourquoi, dans une foule de cas, n'irriterait-on pas aussi les surfaces muqueuses? Pourquoi n'agirait-on pas sur la pituitaire, sur le gland, sur la membrane de l'urètre, sur le pharynx, etc., sur la luette surtout, qui est si sensible? Pourquoi, au lieu d'épispastiques sur le périnée, sur le sacrum, n'introduirait-on pas une sonde dans l'urètre pour une paralysie de vessie? Au lieu d'agir, dans une hémiphlégie, sur l'organe cutané, j'ai déjà employé deux fois les moyens suivants : j'ai introduit une sonde dans l'urètre, une dans chaque fosse nasale, et en même temps le chirurgien irritait, par intervalle, la luette; les malades ont paru beaucoup plus excités que par des vésicatoires. Les lavements purgatifs très-forts, les émétiques, prouvent l'avantage de l'excitation des membranes muqueuses dans ce cas. Ne vaudrait-il pas mieux souvent, dans une ophtalmie, produire un catarrhe artificiel dans la narine du côté malade que de placer un vésicatoire ou un séton à la nuque? Je l'ai tenté une fois; cela ne m'a pas réussi; mais l'ophtalmie était très-ancienne : je me propose de répéter ces essais à l'Hôtel-Dieu sur un grand nombre de malades. Je crois, en général, qu'on pourrait, dans les maladies, suppléer souvent aux excitations cutanées par les excitations muqueuses, d'autant plus avantageusement que sur le système muqueux il suffit du contact d'un corps, et qu'il ne faut point produire, en enlevant l'épiderme, une espèce d'ulcère. — Les membranes muqueuses, par la continuelle sécrétion dont elles sont le siége, jouent encore un rôle principal dans l'économie animale. On doit les regarder comme un des grands émonctoires par lesquels s'échappe sans cesse au dehors le résidu de la nutrition, et par conséquent comme un des agents principaux de la décomposition habituelle qui enlève aux corps vivants les molécules qui, ayant concouru pendant quelque temps à la composition des solides, leur sont ensuite devenues hétérogènes. Remarquez, en effet, que tous les fluides muqueux ne pénètrent point dans la circulation, mais qu'ils sont rejetés au dehors; celui de la vessie, des uretères et de l'urètre avec l'urine; celui des vésicules séminales et des conduits déférents avec la semence; celui des narines par l'action de se moucher; celui de la bouche, en partie par l'évaporation, en partie par l'anus avec les excréments; celui des bronches par l'exhalation pulmonaire qui s'opère principalement, comme je le dirai, par la dissolution, dans l'air inspiré, de ce fluide muqueux; ceux de l'œsophage, de l'estomac, des intestins, de la vésicule du fiel, etc., avec les excréments dont ils forment souvent, dans l'état ordinaire, une partie presque aussi considérable que le résidu des aliments, et même qu'ils composent presque en entier dans certaines dysenteries, dans certaines fièvres, où la quantité de matières rendues est évidemment disproportionnée avec celle que l'on prend, etc. Observons à ce sujet qu'il y a toujours quelques erreurs dans l'analyse des fluides en contact avec les membranes dont nous parlons, comme dans celle de l'urine, de la bile, du suc gastrique, etc., parce qu'il est très-difficile, impossible même d'en séparer les fluides muqueux. — Si on se rappelle ce qui a été dit précédemment sur l'étendue des deux surfaces muqueuses générales, qui est égale et même supérieure à l'étendue de l'organe cutané; si on se représente ensuite ces deux grandes surfaces rejetant sans cesse au dehors les fluides muqueux, on verra de quelle importance doit être, dans l'économie, cette évacuation, et de quels dérangements sa lésion peut devenir la source. C'est sans doute à cette loi de la nature qui veut que tout fluide muqueux soit rejeté au dehors, qu'il faut attribuer en partie, dans le fœtus, la présence du fluide onctueux dont est pleine la vésicule du fiel, le méconium qui engorge ses intestins, etc., espèces de fluides qui ne paraissent être qu'un amas de sucs muqueux, lesquels ne pouvant s'évacuer, séjournent, jusqu'à la naissance, sans être absorbés, sur les organes respectifs où ils ont été sécrétés. — Ce ne sont pas seulement les fluides muqueux qui sont rejetés au dehors, et servent ainsi d'émonctoires à l'économie, presque tous les fluides séparés de la masse du sang par voie de sécrétion se trouvent dans ce cas : cela est évident pour la partie la plus considérable de la bile; vraisemblablement que la salive, le suc pancréati-

que et les larmes sont aussi rejetés avec les excréments, et que leur couleur seule les empêche d'y être distingués comme la bile. Je ne sais même si, en réfléchissant à une foule de phénomènes, on ne serait pas tenté d'établir en principe général que tout fluide séparé par sécrétion ne rentre point dans la circulation ; que ce phénomène n'appartient qu'aux fluides séparés par exhalation, comme ceux des cavités séreuses, des articulations, du tissu cellulaire, de l'organe médullaire, etc. ; que tous les fluides sont ainsi ou excrémentiels ou récrémentiels, et qu'aucun n'est excrément-récrémentiel, comme l'indique la division vulgaire. La bile dans la vésicule, l'urine dans la vessie, la semence dans les vésicules séminales, sont certainement absorbées; mais ce n'est pas le fluide lui-même qui rentre en circulation ; ce sont ses parties les plus ténues, quelques-uns de ses principes que nous ne connaissons pas bien, vraisemblablement la partie séreuse et lymphatique : cela ne ressemble point à l'absorption de la plèvre et autres membranes analogues, où le fluide rentre dans le sang tel qu'il en est sorti. — Ce qu'il y a de sûr au sujet de l'excrétion au dehors des fluides sécrétés, c'est que je n'ai pu parvenir à faire absorber la bile par les lymphatiques en l'injectant dans le tissu cellulaire d'un animal; elle y a donné lieu à une inflammation, et ensuite à un dépôt. On sait que l'urine infiltrée ne s'absorbe pas non plus, et qu'elle frappe de mort tout ce qu'elle touche, tandis que les infiltrations de lymphe et de sang se résolvent facilement. Il y a, sous le rapport de la composition, une différence essentielle entre le sang et les fluides sécrétés. Au contraire, sous ce rapport, les fluides exhalés, comme la sérosité, etc., s'en rapprochent beaucoup. — Une autre preuve bien manifeste de la destination de tous les fluides muqueux à être rejetés au dehors, c'est que dès qu'ils ont séjourné un certain temps en quantité un peu considérable sur leurs surfaces respectives, ils y font naître une sensation pénible dont la nature nous débarrasse par divers moyens. Ainsi la toux, résultat constant de l'amas de sucs muqueux dans les bronches, sert-elle à expulser ; ainsi le vomissement dans les embarras gastriques remplit-il le même usage à l'égard des sucs entassés dans l'estomac, sucs dont la présence détermine un poids, et même une douleur, quoique les membranes ne soient pas affectées. Nous toussons à volonté, parce que c'est par le diaphragme et les intercostaux que s'exécute cette fonction ; aussi on n'a cherché en médecine aucun moyen propre à la provoquer. Mais comme nous ne vomissons pas à volonté, et que souvent la présence des sucs muqueux, en fatigant beaucoup l'estomac, ne l'irrite pas assez fort pour occasioner une contraction, l'art a recours aux divers émétiques. On sait quel sentiment pénible de pesanteur occasionne le séjour du mucus accumulé dans les sinus frontaux, maxillaires, etc., lors des rhumes d'une portion de la pituitaire. La région de la vessie est, par la même raison, dans les catarrhes de cet organe, le siége d'un sentiment pénible et même douloureux. — En général, le sentiment qui naît du séjour des sucs muqueux restés en trop grande abondance sur leurs surfaces respectives, varie parce que, comme nous le verrons, chaque partie du système muqueux a son mode particulier de sensibilité, en sorte que la douleur n'est point la même pour chacun, quoique la même cause lui donne lieu. J'observe seulement que ce sentiment ne ressemble point à celui qui naît de la déchirure, de l'irritation vive de nos parties ; c'est un malaise, une sensation incommode, difficile à rendre. Tout le monde connaît celle qui naît du mucus entassé dans les fosses nasales, quand on reste long-temps sans se moucher, celle si pénible qui accompagne les embarras gastriques, etc. Ceux qui ont un affaiblissement du sac lacrymal, où les larmes, à cause de cela, s'accumulent pendant la nuit, se réveillent avec un sentiment de pesanteur, dont ils se débarrassent en évacuant ce sac par compression, si les points lacrymaux sont libres, etc.

Vaisseaux sanguins. — Les membranes muqueuses reçoivent un très-grand nombre de vaisseaux. La rougeur remarquable qui les distingue, suffirait pour le prouver, quoique les injections ne le démontreraient pas ; cette rougeur n'est pas partout uniforme. Elle est presque nulle dans les sinus de la face, dans l'oreille interne, dont les membranes sont plutôt blanchâtres, et qui le paraissent surtout, parce que leur extrême finesse laisse très-bien distinguer l'os sur lequel elles sont appliquées. Dans la vessie, dans les gros intestins, dans les excréteurs, etc., cette couleur, quoique encore très-pâle, se

prononce un peu plus; elle devient très-marquée à l'estomac, aux intestins grêles, au vagin, dans la pituitaire et dans la palatine. Dans la vésicule, on ne peut la distinguer, parce que la bile en colore toujours, sur le cadavre, la surface muqueuse. — Cette couleur dépend d'un réseau vasculaire extrêmement multiplié, dont les branches, après avoir traversé le corion muqueux, et s'y être ramifiées, viennent s'épanouir en se divisant à l'infini sur sa surface, y embrassant le corps papillaire, et se trouvant recouvertes seulement par l'épiderme. — C'est la position superficielle de ces vaisseaux, et par conséquent leur défaut d'appui d'un côté, qui les expose fréquemment à des ruptures dans les secousses un peu fortes, comme il arrive sur la surface des bronches dans une grande toux, sur celle de l'oreille et du nez dans un coup violent porté à la tête. On sait que les hémorragies du système muqueux avoisinant le cerveau, sont un accident commun des commotions et des plaies de tête. Voilà encore pourquoi le moindre gravier fait saigner souvent les urètres; pourquoi un des signes de la pierre dans la vessie, est le pissement de sang; pourquoi la sonde mousse, et portée avec ménagement, est retirée si souvent sanguinolente de l'urètre; pourquoi le moindre effort des instruments portés, pour les polypes, pour la fistule lacrymale, dans les narines, y détermine des hémorragies. J'ai observé déjà qu'il fallait soigneusement distinguer ces hémorragies de celles qui sont fournies par les exhalants, et qui ne supposent aucune rupture vasculaire. — C'est aussi la position superficielle des vaisseaux du système muqueux, qui fait que ses portions visibles, comme le bord rouge des lèvres, le gland, etc., servent souvent à nous indiquer l'état de la circulation. Ainsi, dans les diverses espèces d'asphyxies, dans la submersion, la strangulation, etc., ces parties présentent une lividité remarquable, effet du passage du sang veineux, qui n'a subi aucun changement à cause du défaut de respiration, dans les extrémités du système artériel. — L'exposition long-temps continuée du système muqueux à l'air, lui fait perdre souvent cette rougeur qui le caractérise, et il prend alors l'aspect de la peau, comme l'a très-bien observé M. Sabatier, en traitant des chutes de la matrice et du vagin, qui, par cette circonstance, en ont imposé quelquefois, et ont fait croire à un hermaphrodisme. — Il se présente une question importante dans l'histoire du système vasculaire des membranes muqueuses, celle de savoir si ce système admet plus ou moins de sang, suivant diverses circonstances. Comme les organes au dedans desquels se déploient ces sortes de membranes, sont presque tous susceptibles de contraction et de dilatation, ainsi qu'on le voit à l'estomac, aux intestins, à la vessie, etc., on a cru que pendant la dilatation, les vaisseaux mieux déployés, recevaient plus de sang, et que durant la contraction, au contraire, repliés sur eux-mêmes, étranglés pour ainsi dire, ils n'admettaient qu'une petite quantité de ce fluide, lequel reflue alors dans les organes voisins. M. Chaussier a fait une application de ces principes à l'estomac, dont il a considéré la circulation comme étant alternativement inverse de celle de l'épiploon, lequel reçoit, pendant la vacuité de cet organe, le sang que celui-ci, lorsqu'il est contracté, ne peut admettre. On a aussi attribué à la rate un usage analogue depuis Lieutaud. Voici ce que l'inspection des animaux ouverts pendant l'abstinence et aux diverses époques de la digestion, m'a montré à cet égard. — 1° Pendant la plénitude de l'estomac, les vaisseaux sont plus apparents à l'extérieur de ce viscère, que pendant la vacuité. Au dedans, la surface muqueuse n'est pas plus rouge; elle m'a paru même quelquefois l'être moins. 2° L'épiploon, moins étendu pendant la plénitude de l'estomac, présente à peu près le même nombre de vaisseaux apparents, aussi longs, mais plus ployés sur eux-mêmes, que dans la vacuité. S'ils sont alors moins gorgés de sang, la différence n'est que trop peu sensible. J'observe à cet égard qu'il faut, pour bien distinguer ceci, prendre garde qu'en ouvrant l'animal, le sang ne tombe sur l'épiploon qui se présente, et n'empêche ainsi de distinguer l'état où il se trouve. Ceci est, au reste, une conséquence nécessaire de la disposition du système vasculaire de l'estomac. En effet, la grande coronaire stomachique étant transversalement située entre lui et l'épiploon, et fournissant des branches à l'un et à l'autre, il est évident que lorsque l'estomac se loge entre les lames de l'épiploon en écartant ces lames, et que celui-ci en s'appliquant sur lui, devient plus court; il est, dis-je, évident que les branches qu'il reçoit de la coronaire, ne peuvent

également s'y appliquer aussi. Pour cela, il faudrait qu'elles se portassent de l'un à l'autre sans le tronc intermédiaire qui les coupe à angle droit : alors, en se distendant, l'estomac les écarterait comme l'épiploon, et se logerait entre elles; au lieu qu'il les pousse devant lui avec leur tronc commun, la coronaire stomachique, et les fait plisser. 3° Je puis assurer qu'il n'y a pas de rapport tellement constant entre le volume de la rate et la vacuité ou la plénitude de l'estomac, que ces deux circonstances coïncident d'une manière nécessaire, et que si le premier organe augmente et diminue dans diverses circonstances, ce n'est point toujours précisément en sens inverse de l'estomac. J'avais d'abord fait, comme Lieutaud, des expériences sur des chiens pour m'en assurer : mais l'inégalité de grosseur, d'âge de ceux qu'on m'apportait, me faisant craindre de n'avoir pu bien comparer leur rate, je les ai répétées sur des cochons d'Inde de la même portée, de la même grosseur, et examinés en même temps, les uns pendant que l'estomac était vide, les autres pendant sa plénitude. J'ai presque toujours trouvé le volume de la rate à peu près égal, ou du moins la différence n'était pas très-sensible. Cependant, dans d'autres expériences, j'ai vu se manifester, en diverses circonstances, des inégalités dans le volume de la rate, et surtout dans la pesanteur de ce viscère; mais c'était indifféremment pendant ou après la digestion. — Il paraît, d'après tout ceci, que si, pendant la vacuité de l'estomac, il y a un reflux de sang vers l'épiploon et la rate; ce reflux est moindre qu'on ne le dit communément. D'ailleurs, pendant cet état de vacuité, les replis nombreux de la membrane muqueuse de ce viscère lui laissant, comme nous l'avons dit plus haut, presque autant de surface et par conséquent de vaisseaux que pendant la plénitude, le sang doit y circuler presque aussi librement. Il n'a alors d'obstacles réels que dans les tortuosités, et non dans le resserrement, la constriction et l'étranglement de ces vaisseaux par la contraction de l'estomac : or, cet obstacle est facilement surmonté, ou plutôt il n'en est pas un, comme je l'ai prouvé dans mes Recherches sur la mort. Quant aux autres organes creux, il est difficile d'examiner la circulation des parties voisines pendant leur plénitude et leur vacuité, attendu que les vaisseaux de ceux-ci ne sont point superficiels comme dans l'épiploon, ou qu'eux-mêmes ne se trouvent pas isolés comme la rate. On ne peut donc, pour décider la question, que voir l'état des membranes muqueuses à leur face interne : or, cette face m'a toujours paru aussi rouge pendant la contraction que pendant la dilatation. — Au reste, je ne donne ceci que comme un fait, sans prétendre en tirer aucune conséquence opposée à l'opinion commune. Il est possible, en effet, que quoique la quantité de sang soit toujours à peu près la même, la rapidité de la circulation augmente, et que par conséquent, dans un temps donné, plus de ce fluide y aborde pendant la plénitude; ce qui paraît nécessaire à la sécrétion plus grande alors des fluides muqueux, sécrétion provoquée par la présence des substances en contact avec les surfaces de même nom. Par exemple, il est hors de doute qu'il y a trois, quatre fois même plus de mucus séparé dans l'urètre, quand une sonde le remplit, que quand il est vide : or, il faut bien que le sang soit à proportion. — La rougeur remarquable du système muqueux, l'analogie de la respiration où le sang coule à travers la surface muqueuse des bronches, l'expérience connue d'une vessie pleine de sang et plongée dans l'oxigène, où ce fluide rougit aussi, ont fait penser que le sang n'étant séparé de l'air atmosphérique que par une mince pellicule sur certaines surfaces muqueuses, comme sur la pituitaire, sur la palatine, sur le gland, etc., y prenait aussi une couleur plus rouge, soit en s'y débarrassant d'une portion de gaz acide carbonique, soit en s'y combinant avec l'oxigène de l'air, et que ces membranes remplissaient ainsi des fonctions accessoires à celles des poumons. Les expériences de Jurine sur l'organe cutané, expériences adoptées par plusieurs physiciens célèbres, semblent ajouter encore à la réalité de ce soupçon. — Voici l'expérience que j'ai tentée pour m'assurer de ce fait. J'ai retiré, par une plaie faite au bas-ventre, une portion d'intestin que j'ai liée dans un point; je l'ai réduite ensuite, en gardant au dehors une anse qui a été ouverte, et par où j'ai introduit de l'air atmosphérique qui a rempli toute la portion située en-deçà de la ligature. J'ai lié ensuite l'intestin au-dessous de l'ouverture, et le tout a été réduit. Au bout d'une heure, l'animal ayant été ouvert, j'ai comparé le

sang des veines mésentériques qui naissaient de la portion d'intestin distendue par l'air, avec le sang des autres veines mésentériques tirant leur origine du reste du conduit. Aucune différence de couleur ne s'est manifestée ; la surface interne de la portion d'intestin distendue n'était pas d'un rouge plus brillant. J'ai cru obtenir un effet plus marqué, en répétant avec l'oxigène la même expérience sur un autre animal; mais je n'ai aperçu non plus aucune variété dans la coloration du sang. Comme sur les membranes muqueuses qui sont ordinairement en contact avec l'air, ce fluide se renouvelle sans cesse, est agité d'un mouvement perpétuel, et que, dans l'expérience précédente, il était resté stagnant, j'ai essayé de produire le même effet dans les intestins. J'ai fait deux ouvertures à l'abdomen, et j'ai tiré par chacune une portion du tube intestinal; ayant ouvert ces deux portions, j'ai adapté à l'une le tube d'une vessie pleine d'oxigène, à l'autre celui d'une vessie vide; j'ai comprimé ensuite la vessie pleine, de manière à faire passer l'oxigène dans l'autre, en traversant l'anse d'intestin, restée dans le bas-ventre, afin que la chaleur y entretînt la circulation. L'oxigène a été ainsi plusieurs fois renvoyé de l'une à l'autre vessie, en formant un courant dans l'intestin, ce qui, vu sa contractilité, est plus difficile qu'il ne le semble d'abord. Le bas-ventre ayant été ouvert ensuite, je n'ai trouvé aucune différence entre le sang veineux revenant de cette portion d'intestin, et celui qui s'écoulait des autres. La position superficielle des veines mésentériques que recouvre seulement une lame mince et transparente du péritoine, leur volume, pour peu que l'animal soit gros, rendent très-faciles ces sortes de comparaisons. — Je sens qu'on ne peut conclure de ce qui arrive aux intestins, à ce qui survient dans la membrane pituitaire, dans la palatine, etc., parce que, quoique analogue, l'organisation peut être différente. On ne peut ici, comme aux intestins, examiner le sang veineux revenant de la partie ; mais, 1° si on considère que dans les animaux qui ont respiré pendant quelque temps l'oxigène, on ne voit point que la palatine ou que la pituitaire soient plus rouges ; 2° si on réfléchit que la lividité de diverses parties de cette membrane, dans ceux asphyxiés par le gaz acide carbonique, dépend, non du contact immédiat de ce gaz sur la membrane, mais du passage du sang veineux dans le système artériel, comme mes expériences l'ont, je crois, démontré ; 3° si on remarque enfin que, dans ces circonstances, le contact de l'air ne change point, après la mort, la lividité que donne le sang veineux aux membranes muqueuses, quoique la peau soit alors bien plus facilement perméable à toute espèce de fluide aériforme ; on verra qu'il faut au moins suspendre son jugement sur la coloration du sang à travers les membranes muqueuses, jusqu'à ce que des observations ultérieures aient décidé la question. — Voici une autre expérience, qui peut jeter encore quelque jour sur ce point. J'ai gonflé la cavité péritonéale de divers cochons d'Inde, avec du gaz acide carbonique, de l'hydrogène, de l'oxigène, et avec de l'air atmosphérique, pour voir si j'obtiendrais à travers une membrane séreuse, ce à quoi je n'avais pu réussir dans une muqueuse : je n'ai, à la suite de ces expériences, trouvé aucune différence dans la couleur du sang du système abdominal ; il était le même que dans un cochon d'Inde ordinaire, que je tuais toujours pour la comparaison. — Je crois cependant avoir remarqué plusieurs fois, soit sur des grenouilles, soit sur des animaux à sang rouge et chaud, tels que des chats et des cochons d'Inde, que l'infiltration de l'oxigène dans le tissu cellulaire, donne, au bout d'un certain temps, une couleur beaucoup plus vive au sang, que celle que présente ce fluide dans les emphysèmes artificiels produits par le gaz acide carbonique, hydrogène, et par l'air atmosphérique, circonstances dans lesquelles la rougeur du sang ne diffère guère de celle qui est naturelle. Mais, dans d'autres cas, l'oxigène n'a eu aucune influence sur la coloration du sang ; en sorte que, malgré que beaucoup d'expériences aient été répétées sur ce point, je ne puis indiquer aucun résultat général. Il paraît que les forces toniques du tissu cellulaire et des parois des vaisseaux qui rampent çà et là dans ce tissu, reçoivent une influence très-variée du contact des gaz, et que, selon la nature de cette influence, les fibres se resserrant et se crispant plus ou moins, rendent ces parties plus ou moins perméables, soit aux fluides aériformes qui tendent à s'échapper du sang pour s'unir avec celui de l'emphysème, soit à ce dernier fluide, s'il tend à se combiner

avec le sang, ce qui détermine sans doute les variétés que j'ai observées. — La couleur rouge du système muqueux est analogue à celle du système musculaire. Elle ne dépend point essentiellement du sang circulant dans les petites artères de ce système. Elle tient à la portion colorante du sang combiné avec le tissu muqueux, surtout dans la profondeur des organes ; car, à l'origine des surfaces muqueuses, cette couleur paraît avoir principalement pour cause, le sang en état de circulation : en effet, l'asphyxie ne rend pas aussi livides les surfaces muqueuses profondes, que celles qui sont superficielles et en communication avec la peau. Le sang noir arrive tout de suite par les dernières artères dans celles-ci, et les teint ainsi que nous le voyons. Dans les syncopes, où le cœur affecté ne pousse plus de sang dans les artères, on sait que cette portion du système muqueux blanchit tout à coup. — Au reste, la couleur rouge des portions plus profondes, peut, comme celle des muscles, leur être enlevée par des lotions répétées, et en changeant fréquemment l'eau. Cependant l'eau de ces lotions n'est point aussi rouge que celle des muscles. — A l'instant où on plonge une surface muqueuse dans l'eau bouillante, quelque rouge qu'elle soit, comme celle des intestins et de l'estomac, elle blanchit tout à coup. L'action des acides nitrique, sulfurique et muriatique, y produit également une blancheur subite. — Cette couleur des surfaces muqueuses acquiert une intensité remarquable dans les inflammations. La rougeur devient alors extrêmement foncée, à cause de la quantité de sang qui s'accumule dans le système capillaire. C'est surtout dans les dyssenteries que la surface interne des intestins présente ce phénomène d'une manière remarquable. Je dois cependant faire observer, à ceux qui font des ouvertures de cadavres, qu'il ne faut jamais perdre de vue la teinte primitive de la portion du système muqueux qu'ils examinent, puisque chacune des divisions de ce système présente, dans ses nuances, des différences remarquables. Si la membrane de la vessie, du rectum, etc., est aussi rouge que celle de l'estomac dans son état naturel, prononcez qu'il y a eu inflammation ; si la rougeur des sinus égale celle qui est naturelle à la vessie et au rectum, jugez aussi que l'inflammation y a existé. Il y a, comme je l'ai dit, une échelle de coloration pour le système muqueux. Il est donc essentiel d'avoir, dans une connaissance exacte de cette échelle, un type auquel on puisse rapporter l'état inflammatoire dans les ouvertures.

Exhalants.—Se fait-il une exhalation sur les surfaces muqueuses? L'analogie de la peau semble l'indiquer ; car il est bien prouvé que la sueur n'est point une transsudation par les pores inorganiques de la surface cutanée, mais bien une véritable transmission par des vaisseaux d'une nature particulière, et continus au système artériel.—Il paraît d'abord que la perspiration pulmonaire qui s'opère sur la surface muqueuse des bronches, qui a tant de rapport avec celle de la peau, qui augmente et diminue, suivant que celle-ci diminue ou augmente, et dont la matière est vraisemblablement de la même nature ; il paraît, dis-je, que la perspiration pulmonaire se fait, au moins en grande partie, par le système des vaisseaux exhalants, et que si la combinaison de l'oxigène de l'air avec l'hydrogène du sang concourt à la produire pendant l'acte de la respiration, ce n'est qu'en très-petite quantité, et pour la portion purement aqueuse. D'ailleurs, cette dernière hypothèse des chimistes modernes, contradictoire à la production de toutes les autres humeurs rejetées par les surfaces muqueuses, me paraît peu propre à rendre raison de la formation de celle-ci. Quand le même phénomène se reproduit en beaucoup d'endroits, et que l'explication qu'on en donne n'est applicable qu'à un seul, défions-nous de cette explication. — Il faut au reste observer à l'égard de la perspiration pulmonaire, que la dissolution du fluide muqueux qui lubrifie les bronches, dans l'air sans cesse inspiré et expiré, fournit une portion considérable de cette vapeur qui, insensible en été, est très-remarquable en hiver, à cause de la condensation de l'air. Les sucs muqueux se dissolvent comme tout autre fluide ; car partout où il y a air atmosphérique, chaleur et humidité, il y a vaporisation. Ici cette vaporisation est même un moyen dont se sert la nature pour se débarrasser, comme je l'ai dit, des sucs muqueux. S'ils sont trop abondants, comme dans le rhume, alors la quantité d'air qui leur sert de véhicule, n'augmentant pas en proportion, il faut un autre mode d'évacuation ; c'est l'expectoration qui supplée à ce que l'air ne peut enlever par dissolution. — Le suc intestinal que Haller a spéciale

ment considéré, mais qui paraît être en beaucoup moindre quantité qu'il ne l'a estimé, les sucs œsophagien et gastrique, ce dernier surtout que l'on croit distinct des sucs muqueux, sont probablement déposés par voie d'exhalation sur leurs surfaces muqueuses respectives. Mais en général il est très-difficile de distinguer avec précision ce qui appartient dans ces organes au système exhalant, de ce qui est fourni par le système des glandes muqueuses qui, comme nous l'avons dit, leur sont partout subjacentes. Ainsi voit-on constamment les fluides muqueux de l'œsophage, de l'estomac et des intestins, se mêler avec les fluides œsophagien, gastrique, intestinal, etc. — Comme d'une part les vaisseaux sanguins rampent presque à nu sur les membranes muqueuses, et que d'une autre part ces vaisseaux sont toujours l'origine des exhalants, il est évident que ceux-ci, pour arriver à leurs surfaces, ont peu de trajet à parcourir : ce sont des pores plutôt que des vaisseaux distincts. Voilà pourquoi sans doute le sang a tant de tendance à s'échapper par les exhalants; pourquoi par conséquent les hémorragies sans rupture sont si fréquentes sur le système muqueux; pourquoi cette affection peut même être classée dans les maladies de ce système, etc., etc. Aucun autre, par la disposition des artères, n'offre aux exhalants un aussi court trajet à parcourir entre leur origine et leur terminaison. Souvent même, comme je l'ai dit, on fait suinter sur le cadavre le sang de ces vaisseaux à travers leurs exhalants.

Absorbants.— L'absorption des membranes muqueuses est évidemment prouvée, 1° par celles du chyle et des boissons sur les surfaces intestinales, du virus vénérien sur le gland et sur le conduit de l'urètre; du virus variolique dont on frotte les gencives, de la portion séreuse de la bile, de l'urine, de la semence, lorsqu'elles séjournent dans leurs réservoirs respectifs. 2° Lorsque, dans la paralysie des fibres charnues qui terminent le rectum, les matières s'accumulent à l'extrémité de cet intestin, ces matières prennent souvent une dureté, effet probable de l'absorption des sucs qui s'y trouvent arrêtés. 3° On a diverses observations d'urine presque totalement absorbée par la surface muqueuse de la vessie, dans les obstacles insurmontables de l'urètre. 4° Si on respire, au moyen d'un tuyau, l'air d'un grand bocal chargé d'exhalaisons de térébenthine, afin que ces vapeurs ne puissent agir que sur la surface muqueuse des bronches, les urines rendent l'odeur particulière qui naît toujours de l'usage de cette substance, dont les émanations ont été introduites dans le sang par l'absorption, etc. — Quel que soit le mode de cette absorption, il paraît qu'elle ne se fait pas d'une manière constante, non interrompue, comme celles des membranes séreuses, où les systèmes exhalant et absorbant sont dans une alternative régulière et continuelle d'action. Il n'y a guère que l'absorption chyleuse, celle des boissons, celle de la portion aqueuse des fluides sécrétés séjournant dans un réservoir en sortant de leurs glandes, qui se fassent d'une manière continue. Rien n'est plus variable que toutes les autres absorptions. Sous la même influence, le gland prend ou laisse le virus variolique; la surface interne des bronches tantôt accorde, tantôt refuse l'entrée aux miasmes contagieux. Il y a plus de cas où dans les rétentions l'urine n'est pas absorbée en totalité, qu'il n'y en a où cette absorption a lieu, etc. Les variétés sans nombre des forces vitales des membranes muqueuses, variétés déterminées par celles des excitants avec lesquels elles sont en contact, expliquent ces phénomènes. Pour peu que ces forces soient exaltées ou diminuées, l'absorption s'altère, même celle qui est naturelle, comme celle du chyle. Prenez un purgatif; il crispe, ferme même les bouches absorbantes du tube intestinal; tant que l'irritation dure, toutes les boissons qu'on prend sont rejetées par l'anus; au bout de quatre à cinq heures, les absorbants reprennent peu à peu leur ton naturel, et l'absorption recommence. Dans ces médicaments, les premières selles évacuent seulement les matières intestinales; les autres ne sont que les boissons copieuses qu'on a prises. Il est une foule de maladies où, trop exaltée, la sensibilité des absorbants chyleux n'étant plus en rapport avec les aliments, ils n'en prennent qu'avec peine le résidu, etc. Le défaut d'action peut produire le même phénomène : il est en effet, dans l'absorption, un degré moyen de sensibilité de l'organe qui la détermine, degré au-dessous et au-dessus duquel elle ne peut avoir lieu. — Tous les absorbants muqueux paraissent se rendre au canal thorachique.

Nerfs. — Je remarque qu'à toutes les origines du système muqueux, où la sen-

sibilité animale est très-prononcée, où il nous met, comme la peau, en rapport avec les corps extérieurs, ce sont des nerfs cérébraux qui se distribuent. La pituitaire, la conjonctive, la palatine, la surface muqueuse du rectum, du gland, du prépuce, etc., présentent ce fait d'une manière évidente. Il n'y a presque pas de filets nerveux venant des ganglions dans ces divers endroits.—Au contraire cette dernière espèce de nerfs est la prédominante aux intestins, dans tous les excréteurs, dans les réservoirs des fluides sécrétés, etc., endroits où la sensibilité organique est la plus marquée.

ARTICLE III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME MUQUEUX.

§ Ier. *Propriétés de tissu.* — L'extensibilité et la contractilité sont beaucoup moins réelles dans ce système qu'elles ne le paraissent au premier coup d'œil, à cause des replis nombreux qu'il présente dans les organes creux pendant leur contraction, replis qui ne font que se développer pendant l'extension, comme nous l'avons vu. Cependant ces deux propriétés deviennent très-apparentes en certains cas. Les excréteurs sont susceptibles de prendre une ampliation bien supérieure à celle qui leur est naturelle. Les uretères en particulier offrent ce phénomène. On les trouve quelquefois du volume d'un intestin. Le cholédoque, le pancréatique, offrent aussi souvent ces dilatations. L'uretère et les conduits salivaires paraissent moins extensibles que les autres. Pour peu qu'ils éprouvent des obstacles par des brides, des rétrécissements, etc., ils se rompent plutôt que de se distendre; et de là les diverses fistules urinaires et salivaires. — D'après cela, il y a, comme on le voit, plusieurs variétés dans les degrés d'extensibilité du système muqueux : il en est de même de la contractilité de tissu. Du reste, ces deux propriétés sont susceptibles d'y être mises rapidement en jeu. On sait que l'estomac, les intestins, la vessie, etc., passent dans un moment d'une grande amplitude à un grand resserrement. Leurs fonctions supposent même cette rapidité, sans laquelle elles ne pourraient s'exercer. La palatine qui recouvre les joues, offre le même phénomène quand la bouche se remplit d'air, d'aliments, etc., qui en sont ensuite expulsés. — Lorsque les conduits muqueux cessent d'être parcourus par les fluides qui leur sont habituels, ils restent dans une contraction permanente : c'est ce qui arrive aux intestins au-dessus d'un anus contre nature. J'ai vu dans ce cas le cœcum et le rectum réduits au volume d'une très-grosse plume. Cependant il n'y a jamais alors oblitération de leurs parois, à cause de la présence des sucs muqueux, dont le malade rend toujours une certaine quantité. L'urètre, à la suite des opérations de taille où les urines sont long-temps à passer par la plaie, et dans les grandes fistules au périnée au-dessus du pubis, les conduits salivaires dans les plaies qui les intéressent et qui donnent issue à toute la salive, le canal nasal dans les fistules lacrymales, se resserrent aussi plus ou moins, mais ne s'oblitèrent jamais. On sait que le conduit déférent est souvent très-long-temps sans être parcouru par la semence, et qu'il reste cependant libre. Ce phénomène distingue les conduits muqueux des artériels, qui, dès que le cours du sang y est interrompu, se changent en des ligaments où toute espèce de canal disparaît. On ne doit pas perdre de vue ce phénomène général à tout conduit muqueux; il infirme la pratique de ceux qui, croyant au bout d'un certain temps à l'impossibilité de rétablir, dans les fistules, les voies naturelles, regardent comme nécessaires d'en pratiquer d'artificielles.— Non-seulement les tubes muqueux ne s'oblitèrent point lorsqu'ils sont vides, mais même, étant enflammés, ils ne contractent jamais d'adhérences dans leurs parois, comme cela arrive si souvent dans les cavités séreuses, dans le tissu cellulaire, etc. Remarquez combien ce fait est avantageux aux grandes fonctions de la vie : que seraient en effet devenues ces fonctions, si dans les catarrhes des intestins, de la vessie, de l'estomac, de l'œsophage, des excréteurs, etc., ces adhérences étaient aussi fréquentes qu'elles le sont dans la pleurésie, la péritonite, la péricardite, etc.?

§ II. *Propriétés vitales.* — Peu de systèmes vivent d'une manière plus active que celui-ci; peu présentent les forces vitales à un degré plus marqué.

Propriétés de la vie animale. — Sans cesse en rapport, comme les téguments, avec les corps extérieurs, les surfaces muqueuses avaient besoin d'une sensibilité qui servît à l'âme à percevoir ces rapports : surtout à l'origine de ces surfaces. Aussi la sensibilité animale y est-elle très-développée. Elle y est même, en

plusieurs endroits, supérieure à celle de l'organe cutané, où aucun sentiment n'est aussi vif que ceux qui naissent sur la pituitaire par les odeurs, sur la palatine par les saveurs, sur la surface du vagin, de l'urètre, du gland, à l'instant du coït, etc. Mais sans parler de ces exagérations de sensibilité, si je puis m'exprimer ainsi, tous les phénomènes naturels des surfaces muqueuses prouvent cette propriété d'une manière évidente : il est inutile de s'arrêter à ces phénomènes. — Je remarque seulement que cette sensibilité, comme celle de l'organe cutané, est essentiellement soumise à l'immense influence de l'habitude qui, tendant sans cesse à émousser la vivacité du sentiment dont elles sont le siége, ramène également à l'indifférence la douleur et le plaisir qu'elles nous font éprouver, et dont elle est, comme on sait, le terme moyen. 1° Je dis que l'habitude ramène à l'indifférence les sensations douloureuses nées sur les membranes muqueuses. La présence de la sonde qui pénètre l'urètre pour la première fois, est cruelle le premier jour, pénible le second, incommode le troisième, insensible le quatrième. Les pessaires introduits dans le vagin, les tampons fixés dans le rectum, les tentes assujéties dans les fosses nasales, la canule placée à demeure dans le canal nasal, présentent à divers degrés les mêmes phénomènes. C'est sur cette remarque qu'est fondée la possibilité de l'introduction des sondes dans la trachée-artère pour suppléer à la respiration, et dans l'œsophage pour produire une déglutition artificielle. Cette loi de l'habitude peut même aller jusqu'à transformer en plaisir une impression d'abord pénible ; l'usage du tabac pour la membrane pituitaire, de divers aliments pour la palatine, en fournissent de notables exemples. 2° Je dis que l'habitude ramène à l'indifférence les sensations agréables nées sur les surfaces muqueuses : le parfumeur placé dans une atmosphère odorante, le cuisinier dont le palais est sans cesse affecté par de délicieuses saveurs, ne trouvent point dans leurs professions les vives jouissances qu'elles préparent aux autres. De l'habitude peut même naître la succession du plaisir à de pénibles sensations, comme dans le cas précédent elle ramène la peine au plaisir. — J'observe au reste que cette influence remarquable de l'habitude ne s'exerce que sur les sensations produites par le simple contact, et non sur celles que déterminent les lésions réelles, comme la déchirure, la distension forcée, la section, le pincement du système muqueux : aussi n'adoucit-elle pas les douleurs causées sur la vessie par la pression et même par les déchirements que produit la pierre, sur la surface de la matrice, des fosses nasales, etc. par un polype, sur celle de l'œsophage, de la trachée-artère par un corps âpre et inégal qui y séjourne accidentellement, etc., etc. — C'est à ce pouvoir de l'habitude sur la sensibilité du système muqueux, qu'il faut en partie rapporter la diminution graduelle de ses fonctions, qui accompagne l'âge. Tout est excitant pour l'enfant, tout s'émousse chez le vieillard. Dans l'un, la sensibilité très-active des surfaces alimentaires, biliaires, urinaires, salivaires, etc., concourt principalement à produire cette rapidité avec laquelle se succèdent les phénomènes digestifs et sécrétoires ; dans l'autre, cette sensibilité émoussée par l'habitude du contact, n'enchaîne qu'avec lenteur les mêmes phénomènes. — N'est-ce point de la même cause que dépend cette remarquable modification de la sensibilité de ce système, savoir, qu'à ses origines comme sur la pituitaire, la palatine, l'œsophage, le gland, l'ouverture du rectum, etc., il nous donne la sensation des corps avec lesquels il est en contact, et qu'il ne procure point cette sensation dans les organes très-profonds qu'il tapisse, comme dans les intestins, les excréteurs, la vésicule du fiel, etc. ? Dans la profondeur des organes, ce contact est toujours uniforme : la vessie ne connaît que le contact de l'urine, la vésicule que celui de la bile, l'estomac que celui des aliments mâchés et réduits, quelle que soit leur diversité, en une pâte pulpeuse uniforme. Cette uniformité de sensation entraîne la nullité de perception, parce que, pour percevoir, il faut comparer, et qu'ici deux termes de comparaison manquent. Ainsi le fœtus n'a-t-il pas la sensation des eaux de l'amnios ; ainsi l'air, très-irritant d'abord pour le nouveau-né, finit-il par ne pas lui être sensible. Au contraire, au commencement des membranes muqueuses, les excitants varient à chaque instant : l'ame peut donc en percevoir la présence, parce qu'elle peut établir des rapprochements entre leurs divers modes d'action. Ce que je dis est si vrai, que si dans la profondeur des organes, les membranes muqueuses sont en contact

avec un corps étranger et différent de celui qui leur est habituel, elles en transmettent la sensation à l'âme. L'algalie dans la vessie, les sondes qu'on enfonce dans l'estomac, etc., en sont un exemple. L'air frais qui, dans une grande chaleur de l'atmosphère, est tout à coup introduit dans la trachée-artère, promène sur toute la surface des bronches une agréable sensation ; mais bientôt l'habitude nous y rend insensibles, et nous cessons d'en avoir la perception. Cependant il est à observer que, lorsque les intestins sortent au dehors dans le renversement des anus contre nature, jamais leur sensibilité ne devient aussi vive que celle des surfaces palatines, pituitaires, etc. L'absence des nerfs cérébraux influe sans doute sur ce phénomène. — La sensibilité du système muqueux s'exalte beaucoup dans les inflammations ; les catarrhes aigus sont très-douloureux, comme on le sait. Le contact des corps est alors non-seulement ressenti, mais très-pénible. J'observe cependant que jamais alors la sensibilité ne se monte au point où elle arrive dans les systèmes cellulaire, séreux, fibreux, etc., enflammés. Un phlegmon, la pleurésie, etc., comparés à un catarrhe, suffisent pour en convaincre. On dirait que ce sont les organes les moins habitués à sentir dans l'état naturel, qui dans les maladies éprouvent les plus vives sensations. — Il n'y a point de contractilité animale dans le système muqueux.

Propriétés de la vie organique. — La sensibilité organique et la contractilité insensible ou la tonicité, sont extrêmement marquées dans le système muqueux. Elles y sont sans cesse mises en jeu par quatre causes différentes : 1° par la nutrition de ce système ; 2° par l'absorption qui y a lieu, soit naturellement, soit accidentellement ; 3° par l'exhalation qui s'y fait ; 4° par la continuelle sécrétion de ses glandes. Ces deux propriétés sont les causes primitives de toutes ces fonctions, dont l'augmentation ou la diminution sont véritablement les indices de l'état où elles se trouvent. Comme mille causes agissent sans cesse sur les surfaces muqueuses, comme mille excitants divers les agacent continuellement, surtout à leur origine, cet état est sans cesse variable, ainsi que les fonctions qui en résultent. — Le système muqueux diffère donc de la plupart des autres, 1° en ce que la sensibilité organique et la contractilité insensible y sont habituellement plus exaltés, à cause des fonctions plus nombreuses auxquelles elles y président ; 2° en ce qu'elles y varient sans cesse, à cause de la variété des excitants. Remarquez en effet que dans les systèmes osseux, fibreux, cartilagineux, musculaire, nerveux, etc., d'un côté ces propriétés ne sont mises en jeu que par la nutrition ; d'un autre côté, aucun excitant n'étant en contact avec ces systèmes, elles restent toujours au même degré. — D'après cela, il n'est pas étonnant que les maladies qui mettent spécialement en jeu la sensibilité organique et la contractilité insensible de même espèce, soient aussi fréquentes dans les organes muqueux. Toutes les affections catarrhales, soit aiguës, soit chroniques, toutes les hémorragies, les tumeurs diverses et nombreuses, les polypes, les fongus, etc., toutes les espèces d'excoriations, d'ulcères, etc., dont elles sont le siége, dérivent des altérations diverses dont leurs propriétés organiques sont susceptibles. — C'est aussi à ces altérations qu'il faut attribuer un phénomène remarquable, savoir : les innombrables variétés que présentent les fluides muqueux dans les maladies. Prenez pour exemple ceux que rejette la surface interne des bronches, fluides qu'on rend par l'expectoration, et qu'on peut mieux examiner que les autres, attendu qu'ils ne sont mêlés à aucune substance étrangère : voyez combien, dans les affections diverses de poitrine, ils diffèrent entre eux : tantôt ils ont une teinte jaunâtre et comme bilieuse ; tantôt ils sont écumeux dans le vase qui le reçoit ; quelquefois ils y adhèrent avec ténacité ; d'autres fois ils s'en détachent sans peine. Visqueux ou coulants, fétides ou sans odeur, grisâtres, blanchâtres, verdâtres, noirâtres souvent le matin, etc., ils se présentent sous mille apparences extérieures qui y dénotent évidemment des différences de composition, différences que les chimistes ne nous ont point encore indiquées. Je ne parle pas des cas où, comme dans la phthisie, l'hémoptysie, etc., il se mêle des substances étrangères à ces sucs muqueux. Or, il est évident que toutes ces variétés dépendent uniquement des variétés de sensibilité organique des glandes bronchiques ou de la membrane sur laquelle elles versent leurs fluides. Suivant que cette propriété est diversement altérée dans le système muqueux; celui-ci est en rapport avec telles ou telles substances, admet les unes ou rejette les autres. Le même organe, les mêmes vais-

seaux, peuvent donc, suivant l'état des forces qui les animent, séparer de la masse du sang une foule de substances différentes, en rejeter une aujourd'hui, l'admettre demain, etc.—Voulez-vous d'autres preuves des variétés sans nombre que les modifications diverses de la sensibilité organique des membranes muqueuses déterminent dans leurs fonctions? voyez l'urètre : dans l'état ordinaire, il laisse librement passer l'urine, dans l'éréthisme, où ses forces se trouvent lors de l'érection, sa sensibilité la repousse et n'admet que la semence. Qui ne sait que dans une espèce d'épiphora les voies muqueuses des larmes sont libres, et que la seule diminution de leurs forces vitales y empêche l'écoulement de ce fluide? Souvent la sensibilité des surfaces muqueuses est altérée au point que leurs glandes refusent d'admettre toute espèce de fluide; c'est ce qui arrive dans le début de certaines péripneumonies, où les expectorations se suppriment entièrement, début toujours funeste, et même indice de la mort, si l'état de la sensibilité ne change pas, s'il ne se fait pas, comme on le dit si vaguement en médecine, une détente.—En général, je crois qu'il est peu de systèmes qui méritent plus que celui qui nous occupe, de fixer l'attention du médecin, à cause des innombrables altérations dont il est susceptible, altérations qui supposent presque toujours celles des propriétés vitales dominantes dans ce système, comme les altérations des systèmes musculaire, nerveux, etc., mettent le plus souvent en jeu les propriétés qui leur appartiennent plus particulièrement, savoir, la contractilité animale pour l'un, la sensibilité de même espèce pour l'autre. — La contractilité organique sensible ne paraît pas être l'attribut du système muqueux; cependant elle y présente souvent quelque chose de plus que les oscillations insensibles qui composent l'autre contractilité organique. Par exemple, dans l'éjaculation du sperme, où il n'y a point un agent d'impulsion à l'extrémité de l'urètre, comme dans l'évacuation de l'urine, il est très-probable que celui-ci se contracte spasmodiquement pour produire le jet, souvent assez fort, qui a lieu alors. Voici un phénomène que j'ai observé sur moi-même, et qui me paraît tenir à la même cause. En bâillant, il s'échappe quelquefois de la bouche, alors grandement ouverte, un petit jet de fluide qui, venant des parties latérales de cette cavité qu'il traverse, est projeté assez loin; si une surface est alors au-devant de la bouche, comme quand on lit un livre, ce jet se répand en gouttelettes sur cette surface : c'est la salive que le conduit excréteur de Stenon projette avec force. Or, d'un côté, ce conduit est presque tout muqueux; d'un autre côté, il n'a point à sa partie postérieure d'agent musculaire d'impulsion. Peut-être les excréteurs qui versent leurs fluides dans la profondeur des organes présentent-ils le même phénomène. On sait que le lait est aussi quelquefois sujet à une espèce d'éjaculation, quand il est très-abondant, éjaculation qui suppose une vive contraction des conduits lactifères. En général, ces divers mouvements, analogues à celui du dartos, du tissu cellulaire, etc., paraissent tenir le milieu entre ceux de la tonicité et ceux de l'irritabilité.

Sympathies. — Il est peu de systèmes qui sympathisent plus fréquemment avec les autres que celui-ci. Or, dans ses sympathies, tantôt c'est lui qui influence, tantôt c'est lui qui est influencé. Tissot nomme actif le premier mode de sympathie, et le second passif. Servons-nous ici de cette classification.

Sympathies actives. — Un point du système muqueux étant irrité, enflammé, agacé d'une manière quelconque, toutes les forces vitales peuvent entrer isolément en action dans les autres systèmes. — Tantôt c'est la contractilité animale qui est mise en action sympathique : ainsi le diaphragme, les muscles intercostaux et les abdominaux se contractent-ils pour produire ou bien l'éternuement dans l'irritation pituitaire, ou bien la toux dans l'irritation de la membrane des bronches, dans celle même de la surface de l'estomac, ce qui produit les toux stomacales, lesquelles sont, comme on sait, absolument étrangères aux affections de poitrine. On connaît le spasme général qui s'empare de tous les muscles à l'instant où un corps étranger s'engage entre les bords muqueux de l'épiglotte. Les pierres de la vessie, de l'uretère, en faisant contracter sympathiquement le crémaster, produisent la rétraction du testicule. Les médecins pourraient, je crois, mettre à profit la connaissance de ces sympathies muqueuses. Dans l'apoplexie, où les bronches se remplissent quelquefois de mucosités que le malade ne peut évacuer, l'action de l'ammoniaque sur la pituitaire produit le double effet, 1° de stimuler le cerveau, comme feraient les vésica-

toires ; 2° de débarrasser, par la toux qu'il occasionne, la surface des bronches qui, trop obstruée, peut mettre obstacle au passage de l'air, etc. — Tantôt c'est la sensibilité animale qui est mise en jeu par une affection des surfaces muqueuses. La pierre qui irrite celle de la vessie, cause une démangeaison au bout du gland. Celle des intestins étant agacée par les vers, il en résulte une espèce de prurit incommode au bout du nez. Whytt a vu un corps étranger, introduit dans l'oreille, affecter douloureusement tout le côté correspondant de la tête ; un ulcère de la vessie déterminer, chaque fois que le malade urinait, une douleur à la partie supérieure de la cuisse, etc., etc. — Souvent la contractilité organique sensible est excitée sympathiquement par les affections du système muqueux. Je pourrais d'abord rapporter à ce sujet ce que j'ai observé à l'égard des muscles organiques, qui se meuvent presque tous en vertu de l'excitation d'une surface muqueuse contiguë ; mais c'est là un phénomène naturel ; il en est beaucoup d'autres accidentels. Une pierre qui irrite la surface interne du bassinet détermine des vomissements, lesquels sont toujours, comme on sait, produits à volonté par une irritation de la luette. A l'instant où la semence passe sur l'urètre dans le coït, le cœur précipite communément son action. Tissot parle d'une pierre qui, engagée dans la surface muqueuse du conduit de Warthon, produisit un cours de ventre sympathique. Je vois à l'Hôtel-Dieu deux femmes qui, toutes fes fois qu'elles ont leurs règles, que la surface muqueuse de la matrice est par conséquent en activité, ne peuvent garder que très-peu de temps les urines dans la vessie, qui se contracte involontairement pour les expulser dès qu'elles y sont tombées. Dans les temps ordinaires, il n'y a aucun changement dans l'évacuation de ce fluide. — Quant aux sympathies de contractilité insensible et de sensibilité organique, elles ont lieu quand une surface muqueuse étant irritée vers l'extrémité d'un conduit excréteur, la glande de ce conduit entre en action ; quand, par exemple, la salive coule en plus grande abondance par l'action des sialagogues sur l'extrémité du conduit de Stenon. Toutes les fois qu'il y a un embarras gastrique, que la surface muqueuse de l'estomac souffre par conséquent, la surface de la langue s'affecte sympathiquement ; les glandes situées sur cette surface augmentent leur action ; et de là cet enduit blanchâtre et muqueux qui détermine ce qu'on appelle vulgairement *langue chargée*, qui offre un véritable catarrhe sympathique, mais qui peut cependant exister idiopathiquement. Ici encore se rapporte la remarquable influence du système muqueux sur le cutané : ainsi, pendant la digestion, où les sucs muqueux pleuvent de toute part et en abondance dans l'estomac et les intestins, où les membranes muqueuses des viscères gastriques sont par conséquent dans une grande action, l'humeur de l'insensible transpiration diminue notablement, selon l'observation de Santorius ; elle est en très-petite quantité trois heures après le repas, en sorte que l'action de l'organe cutané est visiblement moins énergique. Ainsi pendant le sommeil, où toutes les fonctions internes deviennent plus marquées et s'exécutent dans leur plénitude, où la sensibilité des membranes muqueuses est par conséquent très-caractérisée, la peau semble être frappée d'une espèce d'atonie ; elle se refroidit plus facilement, elle laisse échapper moins de substances, etc. A ces sympathies se rapportent encore plusieurs phénomènes des hémorragies. On sait avec quelle facilité la surface muqueuse cessant, par une cause accidentelle quelconque, de rejeter du sang, comme cela arrive si souvent sur celle de la matrice, une autre s'affecte tout à coup et rejètte ce fluide : de là les hémorragies du nez, de l'estomac, de la poitrine, etc., à la suite de la suppression des utérines, etc.

Sympathies passives. — Dans plusieurs cas, les autres systèmes étant irrités, la sensibilité animale de celui-ci est mise en jeu. Parmi les nombreux exemples de ce fait, en voici un remarquable. Dans une foule de maladies où des organes étrangers au système muqueux sont affectés, on éprouve un sentiment de chaleur brûlante dans la bouche, dans l'estomac, les intestins, et cependant la surface muqueuse, siége de ce sentiment, ne dégage pas plus de calorique qu'à l'ordinaire ; on peut s'en convaincre en plaçant les doigts dans la bouche. Cette sensation est de même nature que celle qu'on rapporte au gland quand une pierre est dans la vessie, que celle qu'on éprouve au bout du nez dans les vers intestinaux, etc. Il n'y a pas de cause matérielle de douleur, et cependant on souffre. Ainsi dans les fièvres intermittentes éprouve-t-on un frisson cutané, quoique la peau

soit aussi chaude qu'à l'ordinaire ; j'observe à cet égard que les membranes muqueuses ne sont presque jamais le siége d'un sentiment analogue de froid sympathique, mais que presque toujours c'est une sensation de chaleur qu'y produisent les aberrations des forces vitales. D'où vient cette différence entre elles et l'organe cutané ? Je l'ignore. J'attribue aussi à une sympathie de sensibilité animale la soif ardente qui survient dans toutes les affections graves d'une partie quelconque. Dans toutes les grandes plaies, à la suite des opérations graves des expériences sur les animaux vivants, etc., on observe cette soif qui dépend d'une affection sympathique de toute la surface muqueuse qui s'étend dans la bouche, l'estomac et l'œsophage. — La contractilité animale ne saurait être mise en jeu sympathiquement dans le système muqueux, puisqu'elle n'y existe pas. — Il en est de même de la contractilité organique sensible. Il est possible que quelquefois l'espèce de mouvement que nous avons indiquée, et qui se rapproche de cette propriété, soit excité sympathiquement ; je n'en connais aucun exemple. — La contractilité organique insensible est ici très-fréquemment en activité sympathique. C'est surtout la peau qui exerce, sous le rapport de cette propriété, une grande influence sur le système muqueux. 1° Dans les hémorragies de la surface muqueuse de la matrice, des narines, etc., un corps froid appliqué dans le voisinage sur la peau crispe cette surface et arrête le sang. 2° Qui ne sait que la production de la plupart des catarrhes est le résultat souvent subit de l'action du froid sur l'organe cutané ? 3° Dans diverses affections des membranes muqueuses, les bains qui relâchent et épanouissent la peau, produisent souvent d'heureux effets. 4° Lorsque la température de l'atmosphère engourdit la tonicité cutanée, celle du système muqueux reçoit un accroissement d'énergie remarquable. Voilà pourquoi en hiver et dans les climats froids, où les fonctions de la peau sont singulièrement bornées, toutes celles de ce système s'accroissent en proportion. De là une exhalation pulmonaire plus marquée ; des sécrétions internes plus abondantes, une digestion plus active, plus prompte à s'opérer, et par conséquent l'appétit plus facile à être excitée. 5° Lorsqu'au contraire la chaleur du climat et de la saison vient à relacher et à épanouir la surface cutanée, on dirait que la surface muqueuse se resserre en proportion. En été, dans le midi, etc., il y a diminution des sécrétions, de celle de l'urine surtout, lenteur des phénomènes digestifs par le défaut d'action de l'estomac et des intestins, appétit tardif à revenir, etc. 6° Dans diverses affections générales de la peau, certaines portions des membranes muqueuses sont presque toujours affectées. Dans la fièvre rouge, la gorge souffre presque toujours sympathiquement. Ce phénomène est très-commun dans la variole. 7° Dans les dernières périodes des lésions organiques des viscères, comme dans les phthisies, les maladies du cœur, les engorgements du foie, les cancers de matrice, etc., les membranes muqueuses s'affectent comme les surfaces séreuses. L'espèce d'atonie où elles tombent y détermine un flux plus abondant de sucs muqueux qui s'altèrent alors, deviennent plus fluides, etc. : de là les diarrhées qu'on nomme colliquatives, diarrhées qui sont alors aux surfaces muqueuses ce que les hydropisies sont aux surfaces séreuses. 8° C'est encore à cette atonie qu'il faut attribuer les hémorragies pectorales qui arrivent si fréquemment dans les derniers temps des maladies organiques, dans celles du cœur spécialement. Depuis le peu de temps que je suis à l'Hôtel-Dieu, j'y ai déjà vu mourir et ouvert plus de vingt malades de ces affections presque oubliées, avant M. Corvisart, de tous les praticiens : or, je n'ai observé que quatre exemples où des hémorragies passives du poumon n'aient pas été l'avant-coureur de la mort.

Caractère des propriétés vitales. — D'après ce que nous avons dit jusqu'ici, il est évident que le système muqueux est de toute l'économie un de ceux où la vie est la plus active. Sans cesse en contact avec des substances qui l'agacent et l'irritent, il est pour ainsi dire, comme la peau, en permanence d'action. Cependant la vie n'est pas la même dans toutes ses parties ; elle subit dans chacune de remarquables modifications, lesquelles dépendent sans doute de celles que nous avons indiquées dans l'organisation de ce système, dans la nature de son corion, dans la disposition de ses papilles, dans la distribution de ses vaisseaux et de ses nerfs, dans celle de ses glandes, etc. : car, comme nous avons vu, aucune de ces bases essentielles du système muqueux n'est disposée partout de la même manière. Il y a une organisation générale

au système et une organisation propre à chacune de ses divisions. Il en est de même de la vie : il y a une vie générale au système, et autant de vies propres qu'il y a de parties où il se prolonge. On sait combien la sensibilité animale de la pituitaire diffère de celle de la palatine, combien la membrane du gland et de l'urètre est vivement stimulée par le passage de la semence qui ne ferait aucune impression sur toute autre surface muqueuse. Il en est de même de la sensibilité organique et de la contractilité de même espèce. Chaque surface muqueuse, en rapport avec le fluide qui lui est habituel, ne supporterait les autres qu'avec peine L'urine serait un excitant pour l'estomac, et le suc gastrique pour la vessie ; la bile qui séjourne dans la vésicule occasionnerait un catarrhe sur la membrane du nez, dans les vésicules séminales, etc. — D'après ces variétés dans les forces vitales de chaque division du système muqueux, il n'est pas étonnant que les maladies de ce système soient aussi très-variables. Chacune porte bien un caractère général ; mais ce caractère se modifie suivant chaque surface muqueuse. Il y a un ordre de symptômes communs à tous les catarrhes ; mais chacun a ses signes particuliers, chacun a ses produits différents. L'humeur rendu dans le catarrhe pulmonaire ne ressemble point à celle du nasal ; celle provenant du catarrhe urétral, vésical., etc., est toute différente de celle du catarrhe intestinal, etc. Ces fluides présentent dans leurs changements morbifiques les mêmes différences que nous avons indiquées dans leur composition naturelle, différences qui dérivent, comme celles-ci, de la vitalité différente de chaque portion du système muqueux. — C'est à ces variétés de vie et de forces vitales qu'il faut rapporter aussi celles des sympathies. Chaque portion de ce système a une action sympathique particulière sur les autres organes. La pituitaire seule étant irritée, fait éternuer. Vous auriez beau exciter l'extrémité du gland, du rectum, etc., jamais vous ne feriez vomir comme en agaçant la luette, etc. — C'est ici le cas de faire une remarque importante par rapport à l'estomac. On sait qu'il n'est aucun organe qui joue un rôle plus marqué dans les sympathies que celui-ci. La moindre affection de ce viscère important, le moindre embarras gastrique, répandent dans toute l'économie animale une influence pénible ; toutes les autres parties s'en ressentent. Je ne crois pas même qu'il y ait un malaise plus fatigant et plus général que celui qu'on éprouve alors dans certains cas. L'affaiblissement général qui dans la faim se manifeste presque tout à coup est sympathique ; l'altération de la nutrition n'a pas eu le temps de le produire. Il en est de même du surcroît subit de forces qui résulte du contact des aliments sur la surface muqueuse de ce viscère, surcroît qu'on ne peut attribuer au passage du chyle dans le sang, qui n'a pas eu encore le temps de se faire.— Je crois que l'estomac doit principalement ce rôle important, dans les sympathies, à sa surface muqueuse. En effet, 1° sa surface séreuse y est étrangère, puisqu'elle est là de même nature que dans tout le reste du péritoine, que d'ailleurs dans ce qu'on appelle inflammation de bas-ventre, et où cette surface séreuse est spécialement affectée, on ne remarque point des rapports sympathiques aussi nombreux. 2° La tunique charnue paraît être la même que celle de tout le tube intestinal : pourquoi aurait-elle donc des influences différentes? 3° Du côté des vaisseaux sanguins et des nerfs des ganglions, l'estomac est à peu près organisé comme le reste des voies alimentaires. 4° Il a de plus le nerf vague ; mais ce nerf seul est-il capable de produire de si nombreux phénomènes? Il peut y contribuer ; mais certainement les modifications particulières qu'il éprouve dans la surface muqueuse, la nature spéciale de cette membrane, y concourent pour beaucoup. Aucune membrane n'est organisée comme celle de l'estomac. Quoique nous ne saisissions pas bien au premier coup d'œil ses différences organiques, une réflexion suffit pour nous en convaincre ; c'est que d'une part aucune ne sépare une quantité aussi grande de fluide, et que d'une autre part aucune n'en fournit un d'une nature analogue à celui du suc gastrique.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME MUQUEUX.

§ Ier. *Etat du système muqueux dans le premier âge.* — Le développement du système muqueux suit en général les lois de celui des organes auxquels il appartient. Précoce dans l'appareil gastrique, plus tardif dans le pulmonaire et dans celui de la génération, il semble, dans sa croissance, plutôt obéir à l'impulsion qu'il reçoit qu'en donner une à ce qui l'entoure, disposition commune à presque

tous les systèmes qui concourent à former des appareils. Observez en effet qu'il y a toujours dans l'accroissement certaines parties auxquelles toutes les autres se rapportent : ainsi, dans l'appareil cérébral, le volume précoce du cerveau détermine-t-il celui des os du crâne, de la dure-mère, de la pie-mère, de l'arachnoïde et des vaisseaux : ainsi est-ce pour la moelle épinière que le canal vertébral est si prononcé dans le fœtus ; ainsi toutes les surfaces séreuses ont-elles un accroissement proportionné à celui de leurs organes respectifs, etc., etc. Je remarque cependant que l'accroissement précoce des systèmes qui ne font que suivre celui des parties auxquelles ils sont destinés, ne porte que sur les dimensions de longueur, de largeur, etc. Le plus communément l'épaisseur ne correspond pas à ces dimensions. Ainsi les os du crâne, quoique plus larges à proportion que ceux du bassin chez le fœtus, ne sont-ils pas plus épais. L'étendue est proportionnellement plus grande dans la dure-mère que dans l'albuginée qui appartient au même système ; mais l'organisation n'est pas plus avancée. — Dans le fœtus, la finesse du tissu muqueux est extrême, les papilles sont à peine susceptibles d'être aperçues. Mais, en promenant la main sur une surface muqueuse, on y sent une velouté extrêmement délicate, et telle que le velours le plus fin n'en offre pas d'exemple. La rougeur de ce système n'est point alors aussi marquée, sans doute parce que moins de sang y pénètre, attendu que les fonctions diverses qui doivent s'exercer un jour sur ces surfaces, comme la digestion, les excrétions, la respiration, etc., ne se trouvent qu'en faible activité, ou même sont entièrement nulles. A cet âge, la quantité de sang semble être en sens inverse dans la peau et dans ces surfaces. — Le rouge muqueux est alors, comme le musculaire, d'une teinte très-foncée, livide même souvent, à cause de la nature du sang circulant dans les artères. Alors les adhérences du tissu muqueux au cellulaire subjacent sont moindres ; celles surtout de ce dernier, avec les parties environnantes, se trouvent très-peu marquées : aussi il est très-facile d'extraire tout d'une pièce la portion interne des intestins du fœtus de l'enveloppe extérieure qui la contient, de manière à voir deux canaux cylindriques, dont l'un est musculaire et séreux, l'autre cellulaire et muqueux. Le tiraillement détruit dans cette expérience toutes les valvules conniventes, et les intestins grêles sont aussi lisses que les gros à l'intérieur, dans le canal extrait artificiellement. Si on soumet ce canal à l'ébullition, il s'en élève beaucoup plus d'écume que chez l'adulte : cette écume est blanchâtre et jamais verdâtre. La crispation qui a lieu un peu avant les premiers bouillons diminue plus proportionnellement la longueur du canal, et paraît être plus forte par conséquent. — A la naissance, où la respiration et la digestion commencent subitement, et où les sécrétions augmentent, le système muqueux prend un degré d'activité remarquable. Il est tout à coup fortement excité par la foule des substances nouvelles avec lesquelles il est en contact. C'est par lui et par le système cutané que les corps étrangers au nôtre le stimulent alors tout à coup, et d'autant plus efficacement, que la double surface qui reçoit les excitations n'y est point habituée. Alors le sang rouge qui vient à pénétrer le système muqueux lui donne un surcroît d'énergie et de sensibilité, qui le rend encore plus propre à recevoir les impressions. Aussi les sucs muqueux qui jusque-là stagnaient sur leurs surfaces respectives, sans les fatiguer et sans les irriter, sont subitement pour elles, vu leur accroissement de sensibilité, des stimulants qui les agacent, et qui forcent les muscles subjacents à se contracter. Alors l'urine devient pour la vessie une cause qui en sollicite la contraction. Peu d'instants après la naissance, toutes les ouvertures où commencent les membranes muqueuses s'ouvrent, et laissent échapper le méconium, l'urine et tous les sucs muqueux. Cette secousse intérieure et générale, qui vide toutes les cavités muqueuses, les rend propres à devenir le siége des grandes fonctions qui vont bientôt s'y exercer. — Une fois que toutes les fonctions intérieures sont bien en activité, les surfaces muqueuses n'éprouvent plus de changements brusques, analogues à celui dont je viens de parler. — Elles croissent comme les autres viscères, d'une manière lente et insensible : elles conservent long-temps leur mollesse primitive, mollesse qui est remarquable, surtout dans le nez, l'estomac, etc., et qui, pendant la lactation, ne s'accommoderait pas chez l'enfant, des substances solides dont l'adulte se nourrit. Cette mollesse est-elle la cause des affections muqueuses qui sont en général si communes à cet âge? On sait qu'alors les sucs muqueux

abondent ; la pituitaire est plus humide ; l'estomac, les intestins, sont fréquemment affectés d'une espèce de catarrhe, qui est la cause des dévoiements qu'on a si souvent à combattre chez les enfants. La membrane des bronches est aussi fréquemment malade. Les deux âges extrêmes de la vie se ressemblent par l'abondance des sucs muqueux séparés sur leurs surfaces respectives. — Chez l'adolescent, le système muqueux est dans une très-grande énergie d'action. Les hémorragies actives de ce système sont très-fréquentes à cet âge : celles du nez, des bronches, de l'estomac même, ont souvent lieu ; celles des portions de ce système, subjacentes au diaphragme, sont alors moins communes. Remarquez à cet égard que dans l'homme les hémorragies de la surface gastro-pulmonaire sont infiniment plus fréquentes que celles de la surface génito-urinaire, lesquelles, au contraire, sont bien plus multipliées chez la femme, où il en est une naturelle à une partie de cette surface, savoir la menstruation. — A l'époque de la puberté, le développement des parties génitales dans l'un et l'autre sexe donne beaucoup d'activité à une partie de la surface génito-urinaire : alors la menstruation commence sur celle de la matrice ; alors la sensibilité de l'urètre se monte au degré nécessaire pour ressentir vivement le passage de la semence. Remarquez que ce surcroît d'énergie n'est point accompagné d'un affaiblissement dans d'autres parties, comme cela arrive dans une foule de cas ; au contraire, tous les systèmes, tous les appareils, semblent emprunter, de la force qu'acquièrent les parties génitales, une augmentation d'action.

§ II. *Etat du système muqueux dans les âges suivants.* — Dans les années qui suivent l'adolescence, le système muqueux continue à croître, à s'épaissir, et à devenir plus ferme. Son énergie vitale semble encore prédominer, pendant un certain temps, dans les surfaces supérieures, comme dans la pituitaire, la membrane des bronches, etc. : aussi les affections de ces parties sont-elles plus fréquentes jusqu'à la trentième année. Mais à mesure que l'on avance en âge, les surfaces muqueuses abdominales paraissent prédominer sur les autres, comme en général tous les organes de cette région. — Au reste, mille causes, dans le cours de la vie, font varier l'état du système muqueux. On ne le trouve point, sur deux sujets, avec la même nuance de couleur, avec la même densité, avec la même apparence extérieure. En prenant une surface quelconque sur plusieurs sujets, celle de l'estomac, par exemple, on saisit facilement ces différences, dont on est frappé, pour peu qu'on ait ouvert de cadavres. — Le rouge du tissu muqueux est très-vif jusqu'à la trentième année ; au-delà, il commence à s'altérer. Ce tissu, dans le vieillard, devient de plus en plus pâle ; le sang n'y aborde qu'en petite quantité ; il prend plus de consistance et de densité. Promenés dessus, les doigts n'y sentent plus cette mollesse, ce velouté, si remarquables dans le premier âge. Ses forces, qui languissent, rendent difficile, dans les excréteurs, la sortie des fluides qui traversent ces conduits pour être rejetés au dehors. Cependant les glandes muqueuses séparent encore en assez grande abondance leurs fluides. Souvent même ces fluides augmentent en proportion, ce qui constitue les affections catarrhales, si communes dans la vieillesse. Mais ces affections portent alors le même caractère que les fonctions de tout le système ; la sécrétion s'opère lentement : la maladie affecte toujours une marche chronique ; le plus souvent elle ne se termine qu'avec la vie.— L'absorption muqueuse est à cet âge lente et difficile, comme toutes les autres : on gagne les contagions diverses avec beaucoup moins de promptitude, soit par les surfaces respiratoires, soit par le contact des miasmes contagieux avec les surfaces voisines de la peau. Le chyle lentement absorbé détermine plus de longueur dans les périodes digestives, etc.

SYSTÈME SÉREUX.

Ce système dont j'emprunte le nom, comme celui du précédent, du fluide qui en lubrifie habituellement une des surfaces, est toujours, comme lui, disposé en membrane et jamais en faisceaux, comme le système musculaire, ou en corps arrondis, comme le glanduleux. Il est formé par le péritoine, la plèvre, le péricarde, l'arachnoïde, la tunique vaginale, etc. Le mot de membrane séreuse me servira donc très-souvent à le désigner. Personne, je crois, avant la publication de mon Traité des Membranes, n'avait envisagé d'une manière générale ces organes, qui jouent un rôle moins impor-

tant que les muqueux dans les fonctions, mais qui, dans les maladies, sont presque aussi fréquemment affectés. M. Pinel, qui a bien vu l'analogie de leurs inflammations, a pris ce système pour caractère d'une des classes de ses phlegmasies.

ARTICLE Ier. — DE L'ÉTENDUE, DES FORMES, DU FLUIDE DU SYSTÈME SÉREUX.

Le système séreux occupe l'extérieur de la plupart des organes dont le muqueux tapisse l'intérieur : tels sont l'estomac, les intestins, la vessie, les poumons, etc. On le voit autour de tous ceux qui sont essentiels à la vie, comme autour du cerveau, du cœur, de tous les viscères gastriques, du testicule, de la vessie, etc. — Il ne forme point, comme le système muqueux, une surface partout continue sur les nombreux organes où il se déploie. Mais on le trouve toujours isolé dans ses diverses divisions, lesquelles n'ont presque jamais de communication. Le nombre de ces divisions est assez considérable. En envisageant sous un même coup-d'œil toutes les diverses surfaces séreuses, on voit que leur totalité surpasse les surfaces muqueuses considérées aussi d'une manière générale. Une considération suffit pour en convaincre. Les surfaces muqueuses et séreuses s'accompagnent dans un très-grand nombre de parties, comme à l'estomac, aux intestins, au poumon, à la vessie, à la vésicule, etc., de manière à y présenter à peu près la même étendue. Mais, d'une part, les surfaces muqueuses se prolongent là où les séreuses ne se rencontrent point, comme aux fosses nasales, à l'œsophage, à la bouche, etc., etc.; d'une autre part, il est un très-grand nombre de surfaces séreuses existant séparément des muqueuses, comme le péricarde, l'arachnoïde, etc. Or, si on compare l'étendue des surfaces séreuses isolées à celle des surfaces muqueuses aussi isolées, on verra que l'une est bien supérieure à l'autre. — Ces considérations, minutieuses en apparence, méritent cependant une attention spéciale, à cause du rapport de fonctions existant entre ces deux surfaces prises en totalité, rapport qui porte spécialement sur l'exhalation des fluides albumineux opérée par l'une, et sur la sécrétion des fluides muqueux, dont l'autre est le siége. Au reste, en envisageant l'étendue de chaque membrane séreuse en particulier, on voit de grandes variétés depuis le péritoine, qui a le maximum de surface, jusqu'à la tunique vaginale, qui est la plus petite. — La surface séreuse prise en totalité, comparée à la surface cutanée, lui est aussi évidemment supérieure en largeur; en sorte que, sous ce rapport, la quantité des fluides albumineux, sans cesse exhalée au-dedans, paraît bien plus considérable que celle de l'humeur habituellement rejetée au-dehors par la transpiration insensible : je dis sous ce rapport, car diverses circonstances, en augmentant l'action de l'organe cutané, peuvent rétablir l'équilibre dans l'exhalation de ces deux fluides, dont l'un rentre, par l'absorption, dans le torrent de la circulation, et dont l'autre est purement excrémentitiel. Je ne sais même si les exhalations pulmonaire et cutanée réunies ne sont pas moindres que celles qui s'opèrent sur les surfaces séreuses. — Toute membrane séreuse représente un sac sans ouverture, déployé sur les organes respectifs qu'elle embrasse, et qui sont tantôt très-nombreux, comme au péritoine, tantôt uniques, comme au péricarde, enveloppant ces organes de manière qu'ils ne sont point contenus dans sa cavité, et que, s'il était possible de les disséquer sur leur surface, on aurait cette cavité dans son intégrité. Ce sac offre, sous ce rapport, la même disposition que ces bonnets reployés sur eux-mêmes, dont la tête est enveloppée pendant la nuit, comparaison triviale, mais qui donne une idée exacte de la conformation de ces sortes de membranes. — D'après cette disposition générale, il est facile de concevoir que les membranes séreuses ne s'ouvrent jamais pour laisser pénétrer dans leurs organes respectifs les vaisseaux et les nerfs qui s'y rendent ou qui en sortent, mais que toujours elles se replient en les accompagnant jusqu'à l'organe, et en leur formant ainsi une gaîne qui les empêche d'être contenus dans leurs cavités, ce qui prévient l'infiltration de la sérosité qui les lubrifie, infiltration qui aurait lieu à travers le tissu cellulaire voisin, surtout dans leur hydropisie, si, comme les membranes fibreuses, elles étaient percées de trous pour le passage de ces vaisseaux et de ces nerfs. Cette disposition, exclusivement remarquable dans les membranes qui nous occupent, et dans les synoviales, est manifeste à l'entrée des vaisseaux des poumons, de la rate, des intestins, de l'estomac, des testicules, etc. On la voit très-bien dans l'arachnoïde, membrane essentiellement

séreuse, comme je l'ai démontré ailleurs. — D'après l'idée générale que nous avons donnée de ces membranes, il est encore facile de concevoir comment presque toutes sont composées de deux parties distinctes, quoique continues, et embrassant, l'une la surface interne de la cavité où elles se rencontrent, l'autre les organes de cette cavité : ainsi, il y a une plèvre costale et l'autre pulmonaire, une arachnoïde crânienne et une cérébrale, une portion de péritoine reployée sur les organes gastriques, et l'autre sur les parois abdominales, une portion libre du péricarde et une adhérente au cœur. Même disposition dans le testicule, etc. —Quoique les membranes séreuses soient isolées, cependant il existe quelquefois des communications entre elles ; celle, par exemple, de la cavité épiploïque avec la cavité péritonéale, celle de la cavité arachnoïdienne avec la cavité de la membrane qui tapisse les ventricules par le canal que j'ai découvert, et dont l'orifice externe se voit au-dessous et à la partie postérieure du corps calleux ; tandis que l'interne s'aperçoit au-dessus de la glande pinéale, entre les deux rangées de petits corps arrondis qui se trouvent ordinairement en cet endroit. — Il n'est qu'un exemple de continuité entre les membranes séreuses et les muqueuses, celle qui, au moyen de la trompe de Fallope, existe entre le péritoine et la surface utérine. Comment la nature respective des deux membranes change-t-elle ici ?

§ Ier. *Surface libre des membranes séreuses.* — Toute membrane séreuse a l'une de ces deux surfaces libre, partout contiguë à elle-même, l'autre adhérente aux organes voisins. La première est remarquable par le poli qu'elle présente, et qui forme un caractère qui distingue spécialement ce système, ainsi que le suivant, de toutes les autres membranes. Tous les organes qui offrent cette disposition la doivent à l'enveloppe qu'ils en empruntent. Le foie cesse d'être uni et reluisant à son bord diaphragmatique, où le péritoine l'abandonne. Il y a, sous ce rapport, une grande différence entre l'aspect de la face antérieure et celui de la face postérieure de l'intestin cœcum. La vessie est rugueuse partout où elle manque d'enveloppe péritonéale. Les cartilages des côtes n'ont point le poli de ceux des articulations qu'embrasse la membrane synoviale, etc. — Cet attribut remarquable des membranes séreuses dépend-il de la compression exercée sur elles ? Leur situation dans des lieux où elles sont exposées à un frottement continuel, semblerait le faire croire. Bordeu l'a prétendu, lorsqu'il dit que toutes les parties du bas ventre sont primitivement enveloppées de tissu cellulaire qui, par la pression, s'est changé ensuite en membranes ; en sorte que le péritoine se forme partiellement sur chaque organe gastrique, et que ses parties diverses donnent naissance, en se réunissant, à la membrane générale. Cette explication de la formation du péritoine est applicable, selon lui, à la plèvre, au péricarde, et à toutes les membranes analogues. Mais si telle est la marche de la nature, 1° pourquoi, quel que soit l'âge auquel on examine le fœtus, trouve-t-on le péritoine et les membranes séreuses aussi développés à proportion que leurs organes correspondants ? 2° Comment se forment les replis nombreux de ces membranes, tels que le mésentère, l'épiploon, etc. ? 3° Pourquoi est-il des parties où elles n'existent pas, quoique ces parties soient exposées à un frottement égal à celui des parties où on les rencontre ? Pourquoi, par exemple, la vessie en est-elle dépourvue sur les côtés, tandis que sa partie supérieure en est tapissée ? 4° Pourquoi ne se forme-il pas aussi des surfaces séreuses autour des gros vaisseaux du bras, de la cuisse, etc., qui impriment aux organes voisins un mouvement manifeste ? 5° Pourquoi l'épaisseur des membranes séreuses n'augmente-t-elle pas là où le mouvement est le plus fort, et ne diminue-t-elle pas là où il est le plus faible ? Pourquoi, par exemple, l'épaisseur de la tunique vaginale égale-t-elle celle du péricarde ? 6° Comment, au dedans, le frottement peut-il produire un corps organisé, tandis qu'au dehors il désorganise constamment l'épiderme ? 7° Comment allier la texture toute vasculaire lymphatique des membranes séreuses, avec la pression qui les produit ? L'impossibilité de résoudre ces nombreuses questions, prouve que ce n'est point à une pression mécanique qu'il faut attribuer et la formation des membranes séreuses, et le poli de leur surface ; que leur mode d'origine est le même que celui des autres organes ; qu'elles commencent et se développent avec eux ; que ce poli est un résultat manifeste de leur organisation, comme les papilles muqueuses dépendent de la texture des surfaces auxquelles elles appartiennent. Que dirait-on d'un système où ces papil-

les seraient attribuées à la pression des aliments sur l'estomac, de l'urine sur la vessie, de l'air sur la pituitaire, etc. ? — La surface libre des membranes séreuses isole entièrement des organes voisins ceux sur lesquels ces membranes sont déployées; en sorte que ces organes trouvent en elles de véritables limites, des barrières, si je puis me servir de ce terme, ou, si l'on veut, des téguments, bien différents cependant de ceux qui sont extérieurs. Remarquez, en effet, que tous les viscères principaux, le cœur, le poumon, le cerveau, les viscères gastriques, le testicule, etc., bornés par leur enveloppe séreuse, suspendus au milieu du sac qu'elle représente, ne communiquent qu'à l'endroit où pénètrent leurs vaisseaux avec les parties adjacentes : partout ailleurs il y a contiguité et non-continuité. — Cet isolement de position coïncide très-bien avec l'isolement de vitalité qu'on remarque dans tous les organes, et notamment dans ceux que nous venons d'indiquer. Chacun a sa vie propre, laquelle est le résultat d'une modification particulière de ses forces vitales, modification qui en établit nécessairement une dans la circulation, la nutrition et la température. Aucune partie ne sent, ne se meut, ne se nourrit comme une autre, à moins que celle-ci n'appartienne à un même système. Chaque organe exécute en petit les phénomènes qui se passent en grand dans l'économie; chacun prend, dans le torrent circulatoire, l'aliment qui lui convient, digère cet aliment, rejette au dehors, dans la masse du sang, la portion qui lui est hétérogène, s'approprie celle qui peut le nourrir : c'est la digestion en abrégé. Sans doute qu'ils voulaient donner une idée de cette vérité si bien développée par Bordeu, les anciens qui disaient que la matrice est un animal vivant dans un autre animal. C'est donc un usage bien important des membranes séreuses, que de contribuer, en rendant indépendante la position de leurs organes respectifs, à l'indépendance des forces vitales, de la vie et des fonctions de ces organes. — N'oublions pas d'envisager, sous le même point de vue, l'atmosphère humide dont elles les environnent sans cesse, atmosphère analogue à celle que le tissu cellulaire forme à divers autres organes. Dans cette atmosphère vont pour ainsi dire se perdre toutes les émanations morbifiques de l'organe, sans que ces émanations atteignent les autres. Nous avons vu cette atmosphère, dans le système cellulaire, être quelquefois le siége de phénomènes tout différents, et servir à transmettre les maladies d'un organe à l'autre. Or, les membranes séreuses sont constamment une barrière bien plus insurmontable, parce qu'elles ne présentent point de filaments qui vont d'un organe à l'autre, qu'il n'y a que contiguité, comme je l'ai dit, dans les organes qu'elles entourent. On ne voit que très-rarement dans l'abdomen une maladie du foie se communiquer aux intestins, une de la rate passer à l'estomac, etc. — Le poli de la surface libre du système séreux facilite singulièrement le mouvement des organes qu'il recouvre. Nous avons déjà observé que la nature s'est ménagé deux moyens principaux pour remplir ce but; savoir, les membranes et le tissu cellulaire. En distribuant au dehors le second de ces moyens, elle a spécialement destiné le premier aux mouvements internes. Le poli, l'humidité des surfaces séreuses leur sont singulièrement favorables. Ces mouvements internes ne sont considérés ordinairement que d'une manière isolée, que relativement aux fonctions de l'organe qui les exécute, que par rapport à la circulation pour le cœur, à la respiration pour le poumon, à la digestion pour l'estomac, etc. Mais il faut les envisager aussi d'une manière générale; il faut les regarder comme portant dans toute la machine une excitation continuelle qui soutient, anime les forces et l'action de tous les organes de la tête, de la poitrine et du bas-ventre, lesquels reçoivent moins sensiblement que les organes des membres, l'influence des mouvements extérieurs. Ce sont ces mouvements internes qui excitent, entretiennent et développent au dedans les phénomènes nutritifs, comme au dehors les mouvements des bras, des cuisses, etc., favorisent la nutrition des muscles qui s'y trouvent, ainsi qu'on le voit d'une manière sensible chez les boulangers, les mécaniciens, et autres artistes qui exercent plus particulièrement telle ou telle partie. C'est ainsi que les membranes séreuses contribuent indirectement à la nutrition et à l'accroissement de leurs viscères respectifs; mais jamais elles n'ont, sur cette nutrition, une influence directe, parce que leur organisation et leur vie sont différentes de la vie et de l'organisation de ces viscères. — La surface libre du système séreux diffère essentiellement de celle du muqueux, en ce qu'elle contracte de fréquentes adhérences. La plèvre est,

de tous les organes séreux, celui où ces adhérences sont plus marquées. Il y a presque autant de cadavres avec cette disposition, qu'on en rencontre sans elle. Après la plèvre, c'est le péritoine, puis le péricarde, puis la tunique vaginale, puis l'arachnoïde qui est, de toutes les surfaces séreuses, celle où les adhérences sont moins fréquentes, quoique cependant j'en aie observé. Ces adhérences offrent plusieurs variétés que l'on peut surtout bien étudier sur la plèvre, et que voici. — 1° Quelquefois la portion costale et la pulmonaire sont tellement identifiées en plusieurs points ou dans leur totalité, qu'elles ne font qu'une seule membrane, et qu'elles se tiennent aussi bien que les deux bords de la lèvre inférieure dans le bec de lièvre opéré avec succès. 2° D'autres fois l'adhérence se fait d'une manière si lâche, que le moindre effort suffit pour la détruire. J'ai observé ce fait plusieurs fois dans le péricarde. Je l'ai vu une fois sur la tunique vaginale d'un homme opéré d'un hydrocèle par le moyen de l'injection, dans le temps que j'étais, à l'Hôtel-Dieu, chirurgien aux opérations. Isolées alors l'une de l'autre, les deux surfaces restent inégales; elles ont perdu leur poli. 3° Souvent entre la portion costale et pulmonaire de la plèvre, entre les surfaces du péritoine, etc., il y a divers prolongements plus ou moins longs, qui forment comme des espèces de brides lâches, traversant la cavité séreuse, ayant la même organisation, le même poli que la membrane dont elles paraissent être une espèce de repli, contenant dans leur intérieur une espèce de petit canal, parce qu'elles sont formées par deux feuillets adossés, ressemblant très-bien à ce prolongement de la synoviale du genou, qui, de la partie postérieure de la rotule, va se rendre dans l'intervalle des condyles fémoraux, ayant aussi une apparence analogue à divers replis naturels du péritoine. On conçoit difficilement que ces filaments si régulièrement organisés, puissent résulter d'une inflammation. Je soupçonne presque qu'ils sont dus à une conformation primitive. 4° Souvent entre les deux portions de la plèvre, on voit une foule d'autres prolongements tout différents, qui ne sont point lisses, ne forment point des conduits, mais paraissent comme floconneux, et sont véritablement analogues aux lames cellulaires; en sorte que là où ils existent, on dirait que la membrane s'est entièrement changée en ce tissu, qui du reste est, comme nous le verrons, la base essentielle de son organisation. 5° Je ne parle pas des adhérences produites par les fausses membranes, par les flocons albumineux, intermédiaires à deux portions d'une surface séreuse, etc. Ces adhérences sont jusqu'à un certain point étrangères à ces surfaces.

§ II. *Surface adhérente du système séreux.* — La surface externe des membranes séreuses adhère presque partout aux organes voisins : il est rare, en effet, de voir ces membranes isolées des deux côtés. L'arachnoïde à la base du crâne, et quelques autres exemples, font exception. Cette adhérence des membranes séreuses à leurs organes respectifs, est toute différente de celle des membranes fibreuses. Dans celle-ci, le passage des vaisseaux unit tellement les deux parties, que leur organisation semble commune, et que l'une étant enlevée, l'autre meurt presque toujours, comme on le voit dans le périoste par rapport aux os, etc.... Au contraire, toute membrane séreuse est presque étrangère à l'organe qu'elle entoure; son organisation n'est point liée à la sienne. En voici les preuves. — 1° On voit très-souvent ces membranes abandonner et recouvrir tour à tour leurs organes respectifs : ainsi, les ligaments larges, très-éloignés de la matrice dans l'état ordinaire, lui servent de membrane séreuse pendant la grossesse. L'intestin qui se distend emprunte du mésentère une enveloppe qui le quitte lorsqu'il se contracte. L'épiploon est tour à tour, comme l'a très-bien observé M. Chaussier, membrane flottante dans le bas-ventre, et tunique de l'estomac. Souvent l'enveloppe péritonéale de la vessie l'abandonne presque en totalité. Le sac herniaire de ces énormes déplacements des viscères gastriques, n'a-t-il pas primitivement servi à tapisser les parois du bas-ventre? etc.... Or, il est évident que puisque les divers organes peuvent exister isolément de leurs membranes séreuses, il n'y a nulle connexion entre leur organisation réciproque. 2° C'est toujours un tissu lâche, facile à se distendre en tous sens, qui sert de moyen d'union, et jamais un système vasculaire sanguin, comme dans la plupart des autres adhérences. 3° L'affection d'un organe n'est point une conséquence nécessaire de celle de sa membrane séreuse, et réciproquement, souvent l'organe s'affecte sans que la membrane devienne malade. Par exemple, dans l'opération

de l'hydrocèle, le testicule reste presque constamment intact au milieu de l'inflammation de sa tunique vaginale. L'inflammation de la membrane muqueuse des intestins n'est point une suite de celle de leur enveloppe péritonéale ; et réciproquement, dans les diverses affections catarrhales aiguës des organes à membranes muqueuse au dedans, et séreuse au dehors, on ne voit point celle-ci s'enflammer, etc. En un mot, les affections des membranes muqueuses sont partout très-distinctes de celles des séreuses, quoique le plus communément toutes deux concourent à la formation du même organe. Il est évident qu'une ligne de démarcation si réelle dans les affections, en suppose inévitablement une dans l'organisation. La vie des membranes séreuses est donc entièrement isolée de celle de leurs organes correspondants. — Cependant il est des cas où ces sortes de membranes cessent de présenter leur laxité d'adhérence, et où elles deviennent tellement unies aux organes qu'elles tapissent, que le scalpel le plus fin ne saurait souvent les séparer. Voyez la tunique vaginale sur l'albuginée, l'arachnoïde sur la dure-mère, et autres membranes qui forment ce que j'ai appelé les séro-fibreuses, etc. : telle est la connexion de ces diverses surfaces, que plusieurs ont été prises jusqu'ici pour une membrane unique. Il n'y a cependant pas plus d'identité d'organisation, que là où les membranes séreuses sont plus faiblement attachées à leurs organes respectifs, comme on le voit au péritoine, à la plèvre, etc. Les maladies rendent quelquefois cette différence très-sensible. J'ai vu l'arachnoïde d'un cadavre affecté d'une inflammation chronique, sensiblement épaissie à la surface interne de la dure-mère, sans que celle-ci eût éprouvé la moindre altération : on la détachait sans peine, et elle se déchirait avec une extrême facilité.

§ III. *Fluides séreux.* Toute membrane séreuse est humide à sa surface interne, d'un fluide presque identique à la sérosité du sang. Les orifices exhalants le versent sans cesse, et sans cesse il est repris par les absorbants. Sa quantité varie. Simple rosée dans l'état naturel, il s'exhale en vapeur lorsque les surfaces séreuses, mises à découvert, permettent à l'air de le dissoudre. Il est en général plus abondant dans les cadavres que sur le vivant, parce que, d'une part, la transsudation qu'empêchaient les forces toniques, s'opère facilement alors par la chute de ces forces, et remplace l'exhalation vitale, en transmettant mécaniquement, par leur pesanteur, les fluides des organes environnants aux diverses cavités séreuses, parce que, d'une autre part, cette même chute des forces toniques s'oppose à toute espèce d'absorption : de là la stase, l'accumulation de ce fluide. On sait jusqu'à quel point augmente sa quantité dans les diverses hydropisies, notamment dans celle du bas-ventre. — Cette quantité ne varie-t-elle pas suivant les divers états des organes qu'enveloppent les membranes séreuses ? On a dit, il y a long-temps, que la synovie s'exhalait en plus grande abondance dans le mouvement des articulations, que dans leur état de repos. Je n'ai, sur ce point, aucune donnée fondée sur l'expérience ; mais je puis assurer avoir plusieurs fois observé sur les animaux vivants, que l'exhalation de la surface séreuse du bas-ventre n'augmente point pendant la digestion, ou du moins, que si elle est plus grande, l'absorption devient plus active, et qu'ainsi la surface du péritoine n'est pas plus humide que dans un autre temps. J'ai ouvert la poitrine de plusieurs petits cochons d'Inde, après les avoir auparavant fait courir long-temps dans une chambre, pour accélérer leur respiration, et je n'ai point remarqué non plus une humidité plus grande sur la plèvre. Cependant on ne saurait douter, comme nous le verrons, que la quantité de fluides séreux ne soit très-variable dans les diverses maladies aiguës ; que les membranes séreuses n'en exhalent plus ou moins, suivant la manière dont elles sont sympathiquement affectées. — Dans les premières périodes des inflammations, où les exhalants des membranes séreuses sont pleins du sang qui s'y est accidentellement introduit, la sérosité ne suinte plus de leur face libre. Alors, comme elles sont très-sensibles d'une part, et très-sèches de l'autre, les mouvements des organes qu'elles recouvrent y sont singulièrement douloureux. C'est dans ces premières périodes que les adhérences surviennent. Si elles ne se forment pas, soit à cause du mouvement, soit par d'autres raisons, et si la résolution de l'inflammation ne se fait point, alors il arrive aux surfaces séreuses ce qui survient à une plaie non réunie ; elles suppurent : or, cette suppuration n'est jamais accompagnée d'ul-

cération et d'érosion de leur substance. Quelque abondantes que soit leurs collections purulentes, ces membranes restent toujours intactes; leur tissu est seulement plus ou moins épaissi : le pus est rejeté par elles, comme les fluides séreux naturels, c'est-à-dire par voie d'exhalation. On sait combien ce fluide varie en consistance depuis la sérosité lactescente, jusqu'à la fausse membrane la plus épaisse et la plus adhérente à la surface qui en a exhalé les matériaux. — La nature des fluides du système séreux est bien manifestement albumineuse. A l'instant où l'on plonge une des membranes de ce système dans l'eau bouillante, j'ai remarqué qu'elle se recouvre d'une couche blanchâtre, qui est l'albumine concrétée, et qui, s'enlevant ensuite peu de temps après, laisse à peu près à la surface sa couleur primitive. Toutes les substances qui coagulent l'albumine produisent une couche analogue sur les surfaces séreuses. Les expériences de Hewsson, qui a recueilli quelques cuillerées de ces fluides dans de grands animaux, confirment leur nature albumineuse. Rouelle et M. Fourcroy, qui ont analysé l'eau des hydropiques, y ont trouvé aussi l'albumine prédominante. Remarquez à ce sujet que tous les flocons blanchâtres nageant dans cette eau, que les fausses membranes qui s'y forment, que les fluides blancs qui la troublent de manière à lui donner l'apparence du lait, ne paraissent être que l'albumine, qui se trouve à des degrés différents de consistance. On dirait que la chaleur de l'inflammation a produit le même phénomène pendant la vie, que le calorique ordinaire détermine sur le blanc d'œuf, sur l'eau des hydropiques, etc. Je ne m'occupe point des autres principes accessoires qui entrent dans la composition des fluides séreux.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME SÉREUX.

Une couleur blanchâtre, reluisante, moins éclatante que celle des aponévroses; une épaisseur variable, très-sensible sur le foie, le cœur, les intestins, etc., à peine appréciable dans l'arachnoïde, l'épiploon, etc.; une transparence remarquable toutes les fois qu'on décolle ces membranes dans une étendue un peu considérable, ou qu'on les examine là où elles sont libres par leurs deux faces, comme à l'épiploon; voilà leurs premiers caractères de structure. — Toutes n'ont qu'un feuillet unique, dont il est possible, aux endroits où il est épais, d'enlever des couches cellulaires, mais qu'on ne peut jamais nettement diviser en deux ou trois portions; caractère essentiellement distinctif de ceux des membranes muqueuses. L'action d'un vésicatoire appliqué sur leur surface externe préliminairement mise à nu, par exemple, sur une portion d'intestin fixée au dehors dans un animal vivant, n'y fait point, comme à la peau, soulever une pellicule sous laquelle s'amasse la sérosité. J'ai plusieurs fois fait cet essai. Quelle est la structure immédiate de ce feuillet unique des membranes séreuses? Je vais l'examiner.

§ I[er]. *Nature celluleuse du tissu séreux.* — Tout système est, en général, comme nous l'avons vu jusqu'ici, un assemblage, 1° de parties communes qui sont spécialement du tissu cellulaire, des vaisseaux sanguins, des exhalants, des absorbants et des nerfs, qui en forment, comme nous avons dit, le canevas et la charpente, si je puis parler ainsi; 2° d'une fibre particulière formée par une substance qui se dépose dans ce canevas, par exemple, par la gélatine pour les cartilages, par la gélatine et le phosphate calcaire pour les os, par la fibrine pour les muscles, etc. Ce qui rapproche les organes, ce sont donc l'organe cellulaire, les vaisseaux et les nerfs; ce qui les distingue, c'est leur tissu propre, tissu qui dépend lui-même d'une matière nutritive propre. Un os deviendrait muscle, si, sans rien changer à sa texture, la nature lui imprimait la faculté de sécréter la fibrine, et de s'en encroûter, au lieu de séparer du phosphate calcaire et de s'en pénétrer. Or, le système séreux ne paraît point avoir à lui de matière nutritive distincte, et par conséquent de tissu propre. Il n'est formé que du moule, du canevas des autres, et n'est point pénétré d'une substance qui le caractérise. Presque tout cellulaire, il ne diffère de ce système dans sa forme commune, que par un degré de condensation, que par le rapprochement et l'union des cellules qui se trouvent écartées dans l'état ordinaire. — Voici sur quelles preuves repose la réalité de cette texture toute cellulaire, que j'attribue au système séreux. 1° Il y a identité de nature là où se trouve identité de fonc-

tions et d'affections : or, il est évident que les usages de ces membranes et du tissu cellulaire, relativement à l'absorption et à l'exhalation continuelles de la lymphe, sont absolument les mêmes, et que les phénomènes des diverses hydropisies leur sont absolument communs, avec la seule différence de l'épanchement dans les unes, et de l'infiltration dans l'autre. 2° L'insufflation de l'air dans le tissu subjacent à ces membranes, finit presque par les ramener à un état cellulaire, lorsqu'elle réussit et qu'on la pousse un peu loin ; expérience qui souvent est très-difficile. 3° La macération, comme l'a très-bien remarqué Haller, produit à la longue le même effet, mais d'une manière plus sensible encore. 4° Les divers kystes, les hydatides, etc., dont l'aspect, la texture, la nature même, sont absolument les mêmes que dans les membranes séreuses, comme nous l'avons vu, naissent toujours au milieu du tissu cellulaire, croissent à ses dépens, et en sont tout formés. 5° Aucune fibre ne se rencontre dans les membranes séreuses ; caractère distinctif des autres organes, et analogue à celui du tissu cellulaire. — A ces diverses preuves d'analogie, d'identité même, entre les systèmes cellulaire et séreux, nous pouvons ajouter l'action des différents réactifs, qui donnent des résultats exactement semblables dans l'un et l'autre. 1° Toute membrane séreuse desséchée, devient transparente, ne jaunit point comme les membranes fibreuses, conserve une souplesse étrangère à ces membranes et aux muqueuses aussi desséchées, reprend à peu près son état primitif lorsqu'on la replonge dans l'eau. 2° Elle se pourrit beaucoup plus difficilement que les surfaces muqueuses, que les couches musculeuses, que les glandes, etc. Cela est remarquable à l'abdomen, sur le péritoine, qui est souvent presque intact, tout étant putréfié autour de lui, comme on peut le voir en l'enlevant ; car la transparence vous ferait croire, au premier coup-d'œil, qu'il est altéré, si vous l'examiniez sur les plans charnus et muqueux. 3° La macération à la température ordinaire des caves, ne réduit que très-difficilement en pulpe les membranes séreuses. La plus mince, la plus fine de ces membranes, l'épiploon, y a résisté pendant un temps très-long dans mes expériences. Ce phénomène est surtout frappant lorsqu'on le compare à la macération des tendons, qui sont si résistants, et qui supportent de si grands efforts pendant la vie. Déjà ceux-ci sont pulpeux dans l'eau, que l'épiploon est intact. Même phénomène pour toutes les autres surfaces séreuses. 4° Dans l'eau bouillante, ces surfaces se racornissent comme le système fibreux, mais fournissent infiniment moins de gélatine ; elles ne jaunissent point alors comme lui. La plèvre, dans les portions de poitrine d'animaux qu'on sert sur nos tables, a presque son apparence ordinaire, seulement elle est plus terne, a perdu la faculté de se crisper sous l'action du calorique, n'est plus altérable de la même manière que les acides, etc. Si elle était de matière fibreuse, elle aurait disparu en gélatine, à cause de sa ténuité. J'en dirai autant des membranes externes de la rate, du foie, des poumons, qui servent à différents mets. Comparez sur nos tables ces membranes bouillies, avec les aponévroses, inter-musculaires, les tendons, etc., vous verrez qu'il est impossible de confondre, comme l'ont fait les chimistes, tous les tissus blancs les uns avec les autres, sous le rapport de leur nature. — Si l'on compare les différents effets des agents les plus connus sur le système séreux, à ceux que nous avons observés sur le système cellulaire, on verra qu'ils sont absolument les mêmes ; que ces deux systèmes sont par conséquent analogues, et même identiques. — En se putréfiant à l'air, le système séreux ne verdit point comme la peau ; il devient terne et d'un gris très-foncé. Pendant la vie, au contraire, sa noirceur est très-manifeste dans la gangrène, qui est le résultat, tantôt d'une inflammation aiguë, tantôt de ces inflammations chroniques, avec production d'une foule de petits tubercules blanchâtres, qu'il est si fréquent de trouver sur ces membranes. Cette différence tient à ce que, sur le cadavre, ces surfaces ne sont point pénétrées de sang au moment où elles se putréfient ; au lieu qu'elles en contiennent beaucoup sur le vivant, quand la putréfaction succède à l'inflammation qui en a rempli les exhalants. Beaucoup d'autres faits prouvent que plus le sang est en grande quantité dans une partie à l'instant de sa putréfaction, plus elle devient alors livide et noire. Dans une foule de cadavres que j'ai déjà ouverts, je n'ai observé de gangrène que dans le péritoine. La plèvre, l'arachnoïde, le péricarde, la vaginale, ne m'en ont jamais offert : sans doute elle y

arrive aussi ; mais je crois avoir assez ouvert de cadavres, pour que mon observation sur ce point établisse, en principe général, que le péritoine y est plus sujet que tous les autres organes analogues. — Quoique les différentes considérations exposées ci-dessus établissent beaucoup d'analogie entre le système cellulaire et le système séreux, ils présentent cependant des différences réelles. D'abord leur apparence extérieure n'est pas la même. Ensuite il y a quelque chose dans leur nature intime que nous ne connaissons pas, et qui diffère aussi; car toutes les fois que deux organes sont identiques, ils sont sujets aux mêmes affections : or, il est une maladie des surfaces séreuses qu'on ne voit point dans le système cellulaire; ce sont ces inflammations lentes dont je parlais tout à l'heure, maladie qu'il faudrait plutôt ranger dans une classe autre que celle des phlegmasies, et que la production des petits tubercules qui l'accompagnent, caractérise surtout. Les auteurs qui n'ont point assez fixé leur attention sur elle, l'ont dénommée entérite chronique dans le péritoine, inflammation latente dans la plèvre, etc., quoique cependant étrangère à tout organe subjacent, excepté dans les derniers temps, où elle se propage par le tissu cellulaire, elle ait exclusivement son siége dans les membranes séreuses, et soit une affection propre à ces membranes, comme les éruptions miliaires le sont à la surface cutanée, comme les aphthes le sont aux surfaces muqueuses, etc. Ajoutez à cette différence celle du pus que rendent le tissu cellulaire et les surfaces séreuses; ce fluide n'est point le même dans les deux systèmes. On ne connaît pas sa différence de nature; mais son apparence extérieure n'est nullement la même.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système séreux. — Exhalants.* — Il se fait habituellement une exhalation très-manifeste dans les surfaces séreuses. Un ordre particulier de vaisseaux est l'agent de cette exhalation dont la matière est le fluide exposé ci-dessus. Ces vaisseaux se démontrent très-distinctement dans ce système : c'est même le seul où l'œil de l'anatomiste puisse les suivre exactement. Voici les moyens de les voir : 1° sur un animal vivant, retirez un intestin de l'abdomen; il vous offrira une teinte rosée due aux vaisseaux subjacents à la couche séreuse, et presque pas de vaisseaux dans cette couche elle-même. Irritez-la, réduisez ensuite l'intestin en le fixant par un fil, comme dans l'opération de la hernie avec gangrène, retirez-le au bout de trente-six ou de quarante-huit heures ; il vous offrira une foule de stries rougeâtres, parcourant cette surface séreuse, et y montrant à nu les exhalants qui étaient insensibles dans l'état naturel, à cause de la transparence de leurs fluides. 2° Les injections très-fines rendent en un instant toutes les surfaces séreuses couvertes d'une infinité de stries de la couleur du fluide injecté, stries qui sont évidemment des exhalants pleins de ce fluide. 3° Dans ces injections on fait souvent pleuvoir une rosée extrêmement ténue de la surface lisse des membranes séreuses, rosée qui se fait sans rupture ni transsudation, et dont les exhalants sont les sources. 4° Si on met une surface séreuse à découvert sur un animal vivant, et qu'on l'essuie, elle se recouvre bientôt après d'une sérosité nouvelle, que les exhalants fournissent.

Absorbants. — D'après la texture des membranes séreuses, il est évident que le système lymphatique entre essentiellement dans leur formation, qu'elles ne sont même vraisemblablement qu'un entrelacement d'exhalants et d'absorbants : car nous avons vu que l'organe cellulaire en est un assemblage. Mais cette assertion, que dicte l'analogie, est appuyée encore sur des preuves directes. 1° Le fluide des hydropisies des diverses cavités varie en densité et en couleur : or, Mascagni a toujours observé que les lymphatiques de leur voisinage contenaient un fluide exactement analogue. 2° Deux cadavres, ayant un épanchement sanguin dans la poitrine, ont offert au même auteur les absorbants du poumon gorgés de sang. 3° Dans un homme devenu emphysémateux à la suite d'un empoisonnement, ces vaisseaux étaient distendus par l'air. 4° Injectés dans le bas-ventre ou la poitrine, des fluides colorés se retrouvent bientôt après, dit-on, dans les lymphatiques voisins, avec la même couleur. J'ai répété souvent cette expérience : le fluide injecté a été bientot absorbé, mais non la matière qui le colorait ; en sorte que cette matière, plus condensée après l'absorption, teignait la surface séreuse, les lymphatiques étant transparents comme à l'ordinaire. Il faut choisir, en général, l'abdomen pour ces sortes d'expériences, parce que, très à nu sur le foie, les absorbants peuvent y être plus facilement

examinés. Cette faculté absorbante se conserve quelque temps après la mort; mais on doit avoir soin, pour en obtenir alors plus sûrement l'effet, de conserver l'animal, s'il est à sang chaud, dans un bain à peu près à sa température : j'ai eu plusieurs fois l'occasion de m'assurer de cette vérité, et d'observer avec Cruikshank, que ce que dit Mascagni sur l'absorption des cadavres humains, quinze, trente, quarante-huit heures même après la mort, est au moins extrêmement exagéré. 5° Voici une expérience qui me sert chaque année, à démontrer les absorbants : je fais macérer, pendant cinq à six heures, le cœur d'un bœuf dans l'eau; au bout de ce temps, la membrane séreuse de cet organe, qui ne laissait apercevoir que difficilement ces vaisseaux, en paraît couverte. 6° Lorsque les membranes séreuses s'enflamment, on voit les lymphatiques subjacents distendus, comme elles, par les globules rouges du sang, etc., etc. — Il paraît donc démontré, 1° que les absorbants s'ouvrent par une infinité d'orifices sur les membranes séreuses ; 2° que leurs racines, mille fois entrelacées entre elles et avec les orifices des exhalants, concourent spécialement à former leur tissu; 3° que la difficulté de distinguer les pores absorbants et exhalants sur leurs surfaces n'est point une raison d'en nier l'existence, cette difficulté tenant et à leur extrême ténuité, et à la direction oblique avec laquelle ils s'ouvrent entre les lames de ces membranes : ainsi l'obliquité de l'insertion du conduit de Warthon, du cholédoque rend-elle l'inspection très-difficile quoique ces conduits soient infiniment plus considérables ; 4° que, d'après cette structure, il faut regarder les membranes séreuses, toujours disposées, ainsi que nous l'avons vu, en forme de sacs sans ouverture, comme de grands réservoirs intermédiaires aux systèmes exhalants et absorbants, où la lymphe, en sortant de l'un, séjourne quelque temps avant d'entrer dans l'autre, où elle subit sans doute diverses préparations que nous ne connaîtrons jamais, parce qu'il faudrait l'analyser comparativement dans ces deux ordres de vaisseaux, ce qui est presque impossible, au moins pour le premier, et où enfin elle sert à divers usages relatifs aux organes autour desquels elle forme une atmosphère humide.

Vaisseaux sanguins.—Entre-t-il des vaisseaux sanguins dans la structure des membranes séreuses? Ces vaisseaux sont très-nombreux autour d'elles, comme on le voit au péritoine, au péricarde, à la plèvre, etc.; ils rampent sur leur face externe, et s'y ramifient. Mais j'ai toujours douté que le plus grand nombre de ceux qui leur sont aussi contigus fît réellement partie de leur tissu, et même je suis convaincu du contraire. Les considérations suivantes appuient mon opinion : 1° Dans les cas où ces vaisseaux sont injectés, on les enlève facilement avec le scalpel de la face externe de ces membranes, sans intéresser leur continuité, ce qu'il est impossible de faire jamais dans les fibreuses ou les muqueuses. 2° En examinant ces membranes là où elles sont libres par l'une et l'autre de leurs faces, aucun vaisseau sanguin n'y est sensible. L'arachnoïde à la base du crâne en fournit un exemple. 3° Les vaisseaux changent fréquemment de rapport avec ces membranes. J'ai prouvé plus haut que lorsque l'épiploon s'applique sur l'estomac dans sa plénitude, les vaisseaux qu'il contient entre ces lames, ne remontent point avec lui sur ce viscère, à cause de la grande coronaire stomachique qui s'y oppose. Lorsqu'on injecte des cadavres affectés de hernies volumineuses, on ne voit point les vaisseaux rampants, dans l'état ordinaire, sur la surface du péritoine qui correspond à l'anneau, se prolonger inférieurement sur le sac herniaire. Certainement les vaisseaux que l'on observe dans les ligaments larges de la matrice, ne les suivent point dans le déplacement considérable qu'ils éprouvent lors de la grossesse, etc.

Je crois donc assez probable que les membranes séreuses n'ont à elles que très-peu de vaisseaux sanguins ; que ce qu'on appelle artères du péritoine, de la plèvre, etc., ne sont que des troncs rampants sur leur surface externe, susceptibles de l'abandonner lorsqu'elles se déplacent, leur étant pour ainsi dire étrangers, n'entrant point immédiatement dans leur structure, à laquelle les systèmes absorbant et exhalant et cellulaire, concourent presque seuls. Sans doute il existe des communications entre le système artériel et les membranes séreuses, au moyen des exhalants; mais rien de précis n'est encore connu sur la nature, la disposition, et même, jusqu'à un certain point, sur les fonctions de ces vaisseaux.

§ III. *Variétés d'organisation du système séreux.*—Nous avons vu le système muqueux présenter, dans chaque partie où il se rencontre, de nombreuses différences de structure, n'être le même dans

aucune région et dans aucun organe. Le système séreux varie aussi, quoique moins que le précédent. 1° Chaque membrane a sa structure propre. Comparez, par exemple, l'arachnoïde et le péritoine : l'une, fine, délicate et transparente, cède au moindre effort, n'a point de résistance, se déchire presque dès qu'on la touche, ne reste jamais intacte à la base du crâne, où elle est libre, pour peu qu'on soulève le cerveau, offre, lorsqu'on la presse entre les doigts, une mollesse remarquable. Plus épaisse et plus dense, l'autre soutient, sans se rompre, tous les efforts imprimés aux viscères abdominaux ; on la tiraille impunément. Son tissu est tout différent. 2° Les diverses portions des membranes séreuses ne sont point organisées de même; l'épiploon est, par exemple, une dépendance manifeste du péritoine, et cependant il ne lui ressemble point. J'ai observé que la portion intestinale de cette membrane est beaucoup plus fine que ses portions hépatique, mésentérique, etc. La moitié de tunique vaginale qui tapisse l'albuginée et s'identifie avec elle, n'est point certainement la même que la moitié qui est libre du côté du dartos, etc. Je ne puis pas dire en quoi consistent précisément ces différences ; mais l'apparence extérieure suffit pour les indiquer. — Faut-il s'étonner, d'après cela, si toutes les surfaces séreuses ne sont pas également sujettes aux mêmes maladies; si l'inflammation les attaque à des degrés si différents ; si elles arrivent dix fois sur la plèvre, tandis qu'elles se manifestent une seule sur l'arachnoïde ; si dans le péricarde, la tunique vaginale et le péritoine, elles n'offrent point les mêmes symptômes ; si les hydropisies varient aussi singulièrement dans chacune; si les inflammations lentes les attaquent différemment, etc. ? Le péricarde est sujet à une affection que je n'ai vue sur aucune autre surface séreuse, et qui est cependant extrêmement fréquente sur celle-ci : ce sont des plaques blanchâtres, plus ou moins larges, qui se forment à sa surface intérieure, qu'on croirait, au premier coup d'œil, inhérentes à son tissu, mais qu'on peut cependant enlever en le laissant intact. Je ne sais d'où proviennent ces plaques : correspondent-elles aux fausses membranes de la plèvre ?—On ne doit pas s'étonner non plus de ce que nous avons dit des variétés que la même membrane offre dans ses maladies. Souvent le péritoine est malade en totalité, l'épiploon restant intact, et réciproquement, etc. Les plaques dont je viens de parler se montrent sur la portion cardiaque, et non sur la portion libre du péricarde, etc. Remarquez, cependant, que toutes les maladies de ce système portent un caractère commun qui dérive évidemment de l'analogie d'organisation. Il est le seul, avec le synovial, où arrivent les collections séreuses en masses considérables, où se forment les inflammations lentes et tuberculeuses. La plupart de ces modes d'adhérences n'appartiennent qu'à lui. L'inflammation y a un caractère particulier et distinctif, caractère auquel participent toutes les membranes séreuses, avec des modifications. On avait classé l'inflammation des méninges parmi les phlegmasies séreuses, par l'analogie des symptômes, bien avant que je n'eusse démontré que l'arachnoïde, l'une de ces méninges, appartient essentiellement au système séreux. C'est à cause de cette membrane, et non à cause de la dure-mère qui est de nature fibreuse, qu'on doit rapporter la phrénésie aux membranes diaphanes, etc.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME SÉREUX.

§ Ier. *Proprietés de tissu. Extensibilité.* — Les membranes séreuses sont douées d'une extensibilité beaucoup moins étendue que ne semble le faire croire, au premier coup d'œil, les énormes dilatations dont elles sont susceptibles en certains cas. Le mécanisme de leur dilatation le prouve évidemment. Ce mécanisme tient à trois causes principales : 1° au développement des plis qu'elles forment, et c'est ici la plus influente des trois causes. Voilà pourquoi le péritoine, celle de toutes les membranes de cette classe qui est la plus exposée aux dilatations, à cause de la grossesse, des hydropisies ascites, des engorgements viscériques plus fréquents là qu'ailleurs ; voilà, dis-je, pourquoi le péritoine présente un si grand nombre de ces replis, tels que le mésentère, le méso-colon, le méso-rectum, les deux épiploons, les appendices graisseuses, le repli de l'appendice cœcale, les ligaments larges de la matrice, les postérieurs de la vessie, etc., etc. Voilà encore pourquoi on observe surtout ces replis autour des organes sujets à des alternatives habituelles de contraction et de resserrement, comme autour de l'estomac, des intestins, de la matrice,

de la vessie : très-manifestes dans le premier état, ils sont peu apparents dans le second. 2° L'ampliation des cavités séreuses tient aux déplacements dont leurs membranes sont susceptibles. Ainsi lorsque le foie grossit considérablement, sa membrane séreuse augmente en partie son étendue aux dépens de celle du diaphragme, qui, tiraillée, se décolle et s'applique sur le viscère engorgé. J'ai vu, dans un anévrisme du cœur, le péricarde, qui n'avait pu que très-peu céder, être détaché en partie de la portion des gros vaisseaux qu'il recouvrait. 3° Enfin ces membranes subissent dans leur tissu, une distension et un alongement réels. Mais c'est en général la cause la moins sensible de l'ampliation de leur cavité ; ce n'est même que dans les ampliations considérables qu'elle a une influence marquée ; dans les cas ordinaires, les deux premières causes suffisent presque toujours. — Je ferai une remarque importante au sujet des déplacements dont les membranes séreuses sont le siége dans les mouvements de leurs organes respectifs ; c'est que ces déplacements sont très-douloureux quand ces membranes sont enflammées. Lorsque les intestins dilatés écartent les deux lames malades du mésentère pour s'y loger, lorsque l'estomac se place entre celles des épiploons, etc., lors des inflammations du péritoine, le malade souffre beaucoup. Voilà pourquoi les vents sont alors si douloureux, pourquoi il faut éviter de prendre alors tout-à-coup une grande quantité de boisson. On connaît les vives douleurs que produit une grande inspiration dans la pleurésie : c'est qu'alors le poumon dilate la plèvre, et tend à se loger entre les replis qui accompagnent les gros vaisseaux pulmonaires, etc.

Contractilité. — Elle correspond à l'extensibilité ; elle est moindre par conséquent qu'elle ne paraît d'abord. Quand le péritoine se resserre, par exemple, ses différents replis se reforment ; il revient dans sa place, là où il avait éprouvé des locomotions, etc. Mais on ne saurait disconvenir que dans les grandes dilatations, ces deux propriétés ne soient très-sensibles : par exemple, dans l'hydrocèle, à mesure qu'on évacue l'eau, la tunique vaginale se resserre sensiblement. Le péritoine, après la ponction, offre le même phénomène. A l'instant de l'empyème, la plèvre ne l'éprouve pas aussi sensiblement, non par défaut de contractilité, mais parce que d'une part elle adhère aux côtes qui ne se resserrent point, et que d'autre part si l'épanchement est ancien, le poumon est souvent tellement affaissé par la pression, que l'air ne peut plus le dilater, en sorte qu'il reste un vide entre la portion costale et la pulmonaire, vide que l'air remplit. Un semblable vide resterait aussi au moment de l'opération, si on évacuait la sérosité de l'hydrocéphale. Après de longues distensions, les membranes séreses ne reviennent plus autant surelles-muêmes ; la tunique vaginale reste flasque après de fréquentes ponctions, le péritoine après de fréquentes grossesses, etc., etc.

§ II. *Propriétés vitales.* — Eloignées de l'action des corps extérieurs, les surfaces séreuses ne jouissent point, dans l'état naturel, des propriétés qui mettent les organes vivants en rapport avec les corps extérieurs ; leur sensibilité animale est nulle, ainsi que leur contractilité de même espèce. Aussi elles seraient très-impropres à servir de téguments extérieurs, ou à tapisser les organes que revêtent les membranes muqueuses : elles ne nous donneraient en effet aucune autre sensation que celle d'un tact obscur et peu distinct. Elles forment bien des enveloppes, des téguments aux organes internes, mais non des enveloppes sensibles. On en a la preuve sur les animaux vivants où l'on irrite impunément ces membranes. J'ai vu plusieurs fois des chiens auxquels j'avais laissé la rate hors de l'abdomen, pour en observer les phénomènes, déchirer eux-mêmes cet organe sans être dans un état de fureur, le manger même, et se nourrir ainsi de leur propre substance. Ils déchirent aussi souvent sans douleur l'extérieur de leurs intestins, quand dans les expériences ceux-ci sortent au-dehors, et qu'on abandonne pendant quelque temps ces animaux à eux-mêmes. — Lorsque les corps extérieurs sont en contact avec le système séreux, ils changent son état naturel ; ils l'enflamment, comme on le voit sur le péritoine, dans la tunique vaginale mise à nu, comme on l'observe encore toutes les fois qu'un corps étranger introduit dans nos parties agit sur elle. Les chirurgiens même emploient, comme on le sait, pour procurer ces adhérences artificielles entre les parois de ces membranes, ce moyen auquel ils auraient inutilement recours dans les membranes muqueuses. Les diverses irritations morbifiques enflamment bien plus fréquemment les surfaces séreuses qui

dans cet état acquièrent une sensibilité très-vive, supérieure même à celle des téguments ; en sorte que ces surfaces enflammées seraient également impropres à servir de téguments, parce que les corps extérieurs les exciteraient douloureusement. — La contractilité organique sensible est nulle dans le système séreux ; mais l'insensible et la sensibilité correspondantes y sont mises en exercice permanent, 1° par l'exhalation et l'absorption habituelles qui s'y opèrent ; 2° par la nutrition. Ces deux propriétés sont donc celles qui dominent dans ce système : aussi est-ce sur leurs altérations que roulent toutes ses maladies. Les inflammations aiguës, les inflammations chroniques à tubercules, les adhérences, les hydropisies, les exhalations de pus, de sérosité lactescente, etc., etc., dérivent toutes d'un excès, d'un défaut ou d'une altération de ces deux propriétés du système séreux. Ce sont elles aussi que les sympathies y mettent presque seules en jeu ; en sorte que malades, soit idiopathiquement, soit sympathiquement, les membranes séreuses présentent toujours une série de phénomènes qui supposent tous un mouvement intestin accru, ou une perte de ressort dans les capillaires exhalants, absorbants, et dans le tissu propre de ces membranes ; tandis que dans les systèmes musculaire animal, musculaire organique, etc., ces affections dominantes qui se marquent par des convulsions et par des paralysies dans l'un, par des mouvements irréguliers d'irritabilité dans l'autre, ne supposent point cette altération intérieure du tissu de l'organe malade. Voilà pourquoi ces deux derniers systèmes, quoique fréquemment troublés pendant la vie, présentent peu de changements au médecin dans l'ouverture des cadavres, tandis que le système séreux est un champ si vaste à parcourir pour l'anatomiste pathologique.

Sympathies. — Les surfaces séreuses sont très-susceptibles d'être influencées par les affections des autres organes : ceci est très-manifeste dans les maladies organiques du cœur, du poumon, du foie, de la rate, de l'estomac, de la matrice, etc., organes qui, sans avoir aucune connexion connue de fonctions avec les surfaces séreuses, les influencent cependant au point que tous leurs vices morbifiques d'organisation s'accompagnent, dans les derniers temps, de diverses collections séreuses dans les grandes cavités, collections évidemment dues à un trouble des organes qui exhalent habituellement ce fluide. Je ferai à cet égard deux observations : la première est que les surfaces séreuses les plus voisines de l'organe malade, sont en général les plus susceptibles d'être influencées par lui. Ainsi dans les maladies du cœur et du poumon, les collections séreuses ont lieu surtout dans la poitrine, tandis que l'ascite est toujours le premier résultat des engorgements du foie, de la rate, etc.; les plèvres et le péricarde ne se remplissant que consécutivement. On sait que la plupart des sarcocèles sont compliqués d'hydropisies de la tunique vaginale ; d'où résulte l'hydro-sarcocèle, maladie que les chirurgiens considèrent isolément, mais qui est la même que celles des cas précédents qu'on pourrait, sous ce rapport, appeler hydro-phthisie, hydro-hépatite chronique, hydro-carcinome de la matrice, etc. — La seconde observation que j'avais à faire, c'est que toutes les fois que la sérosité s'amasse ainsi dans les cavités, consécutivement au vice organique d'un viscère étranger à la membrane, cette sérosité est limpide, transparente, et probablement de même nature que celle qui circule dans les vaisseaux lymphatiques. Les exhalants qui la composent n'étant point alors en effet malades, leur action n'étant augmentée, ou celle des absorbants n'étant diminuée que par sympathies, le fluide doit rester le même. Ainsi quoique l'on souffre au bout du gland par une pierre de la vessie, le gland est absolument sain, et le fluide muqueux qui s'en échappe est de même nature que dans l'état ordinaire. Au contraire, quand les hydropisies dépendent d'une maladie de tissu des surfaces séreuses, comme, par exemple, d'une inflammation tuberculeuse, d'une inflammation aiguë même, qui a dégénéré, etc., presque toujours la sérosité épanchée est altérée ; elle est lactescente, ou il y a des flocons albumineux, une fausse membrane, etc. J'ai fait presque sur tous les cadavres que j'ai ouverts, cette observation que je crois intéressante. — Dans les maladies aiguës, les surfaces muqueuses reçoivent aussi également l'influence sympathique des organes affectés. Si nous pouvions les voir alors, nous les trouverions comme la peau, plus ou moins humides, plus ou moins sèches, suivant les différentes époques de la maladie. Ce qui le prouve, c'est qu'à la mort qui suit la maladie,

la sérosité de la plèvre, du péricarde, du péritoine, etc., varie singulièrement. Tantôt elle est sensiblement augmentée, tantôt elle est presque nulle : cela dépend de l'instant où est mort le sujet. Si c'est pendant que l'exhalation est très abondante, nous trouvons beaucoup de sérosité; elle est presque nulle, si la vie s'est assez prolongée pour que l'absorption ait eu le temps de se faire. Si l'air environnant ne dissolvait pas la sueur, ou si la peau était disposée en forme de sac, comme les surfaces séreuses, nous la trouverions avec des degrés très-variables d'humidité, suivant que les cadavres seraient morts en sueur ou avec une suppression d'exhalation cutanée.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME SÉREUX.

§ Ier. *État de ce système dans le premier âge.* — Toutes les surfaces séreuses sont d'une extrême ténuité chez le fœtus. En ouvrant la poitrine par la section longitudinale du sternum, et en examinant la plèvre dans le médiastin où elle est libre des deux côtés, on trouve qu'elle a moins d'épaisseur que la lame transparente de l'épiploon ou de l'arachnoïde chez l'adulte. Le péritoine est proportionnellement un peu plus épais, mais sa ténuité est encore très-marquée. Quant à l'épiploon et à l'arachnoïde, la comparaison des bulles de savon est presque insuffisante pour exprimer la finesse de leur tissu.—A cette époque, le fluide qui lubrifie les surfaces séreuses est beaucoup plus onctueux et plus visqueux que par la suite; en promenant comparativement les doigts sur ces surfaces, dans les divers âges, on saisit facilement la différence. On dirait presque que les qualités tactiles des fluides séreux se rapprochent alors de celles de la synovie. J'ignore à quoi tient cette différence. — Au reste, la qualité de ces fluides ne paraît point être aussi grande proportionnellement que celle des fluides cellulaires, avec lesquels ils ont cependant tant d'analogie; ce qui tient probablement à ce que les mouvements intérieurs étant moins nombreux, vu l'inaction de la plupart des muscles organiques, moins de fluide était nécessaire pour lubrifier les surfaces. — L'accroissement du système séreux est toujours proportionné à celui des organes qu'il reçoit. L'arachnoïde est plus large, à proportion qu'elle ne le sera chez l'adulte; elle semble même, comme le cerveau, devenir alors le siége d'un travail nutritif plus actif : aussi les maladies y sont-elles plus fréquentes. L'augmentation d'exhalaison y est plus commune que dans toutes les autres poches séreuses : de là les hydrocéphales. — A la naissance, où les mouvements intérieurs deviennent tout-à-coup très-multipliés, à cause de la respiration, de la digestion et des excrétions, je présume que les surfaces séreuses deviennent le siége d'une exhalation plus active. Au reste, comme très-peu de sang les pénètre, la production subite du sang rouge et son abord par le système artériel, où il succède au sang noir, produit sur elles moins de changements que sur les surfaces muqueuses, et que dans le système musculaire. — Les membranes séreuses croissent comme les autres organes; long-temps minces et exactement diaphanes, elles s'épaississent peu à peu à mesure que l'on avance en âge, et deviennent d'un blanc terne. Leur souplesse diminue à mesure que leur densité augmente; elles sont d'autant moins résistantes aux différents réactifs, que le sujet est plus jeune. Chez les enfants, la macération et l'ébullition les réduisent bien plus promptement en une pulpe homogène. — J'ai observé que dans le fœtus qui se putréfie, souvent il s'amasse différents gaz aériformes dans les cavités séreuses, comme on peut s'en assurer en ouvrant sous l'eau ces cavités; phénomène beaucoup moins sensible chez l'adulte, où le tissu cellulaire est souvent tout emphysémateux par le mouvement putréfactif, sans que rien ne s'échappe par la canule d'un trois-quarts qu'on enfonce dans la cavité péritonéale ou dans celle de la plèvre, comme je m'en suis plusieurs fois assuré. En général, il se dégage beaucoup plus de fluides aériformes des organes du fœtus, que de ceux de l'adulte dans les expériences de macération.

§ II. *Etat du système séreux dans les âges suivants.* — Dans l'adulte, le système séreux reste long-temps sans éprouver aucun changement bien sensible; ses membranes suivent seulement les lois des organes qu'elles entourent. Ainsi dans l'âge voisin de la jeunesse, les surfaces séreuses de la poitrine sont le siége plus fréquent des inflammations, des hydropisies, etc.; tandis que dans l'âge voisin de la vieillesse les surfaces inférieures, comme le péritoine, sont plus souvent affectées. — Chez le vieillard,

le système séreux devient dense, serré, ses adhérences avec les parties voisines deviennent plus marquées : aussi est-il moins susceptible des diverses locomotions dont nous avons parlé. Ses forces, qui s'affaiblissent, y rendent l'absorption moins facile : il est le siége fréquent de l'hydropisie. Lorsqu'il est affecté de quelques maladies, son défaut d'énergie leur imprime un caractère chronique remarquable. Il y a plusieurs vieillards à l'Hôtel-Dieu avec des inflammations tuberculeuses du péritoine, qu'ils portent depuis très-long-temps, tandis que les jeunes gens succombent bien plus vite aux mêmes inflammations. Ainsi les cancers dans les personnes âgées restent-ils souvent comme inertes, ne sont-ils pas même souvent douloureux, tandis que leurs périodes sont le plus souvent rapides chez les adultes. — Les épanchements séreux sont plus rares que les infiltrations du tissu cellulaire sous-cutané dans les vieillards ; mais ils arrivent plus communément que ceux du tissu intermusculaire. — Le système séreux s'ossifie; mais ce n'est point, comme l'artériel, le cartilagineux, etc., par l'effet naturel de l'âge. On ne trouve point habituellement ses membranes osseuses chez le vieillard; et lorsque ce phénomène a lieu, il arrive à tout âge. C'est une maladie, une tumeur réelle, tandis que dans les artères, les cartilages, il paraît tenir à la série naturelle des fonctions. Je conserve une pièce où l'arachnoïde est manifestement osseuse en plusieurs points, et comme c'est sur la dure-mère que ces productions se sont formées, leur existence sert très-bien à prouver que l'arachnoïde en est distincte ; car à l'endroit où elles se trouvent, on l'en détache facilement.

§ III. *Développement accidentel du système séreux.* — Je ne répéterai pas ici ce que j'ai dit, en parlant du tissu cellulaire, sur la formation des kistes divers. Entièrement analogues aux membranes séreuses naturelles, ces kystes doivent être véritablement considérés comme un développement accidentel de ces membranes dans l'économie : ils ont la même apparence et presque la même texture, fournissent leur fluide suivant les mêmes lois, paraissent être le siége d'une exhalation et d'une absorption continuelles ; puisque, on a beau les vider par la ponction, leurs fluides se reproduisent toujours, jusqu'à ce qu'on les ait emportés. Par exemple, comparez le kyste qui a crû accidentellement le long du cordon spermatique, à la tunique vaginale remplie d'eau dans l'hydrocèle. Si le volume de ces deux tumeurs, qui souvent se rencontrent ensemble, est le même, il est impossible d'y trouver aucune différence de forme, d'apparence, de texture, de propriété, de fonctions, etc.

SYSTÈME SYNOVIAL.

Je place ce système à côté du séreux, parce qu'il a la plus grande analogie avec lui, sous les rapports, 1° de sa forme, qui est dans chacun de ses organes celle d'un sac sans ouverture ; 2° de sa texture, qui paraît être essentiellement cellulaire; 3° de ses fonctions, qui consistent dans une alternative d'exhalation et d'absorption. — Ce qui établit entre ces deux systèmes une ligne réelle de démarcation, c'est que, 1° le fluide qui en lubrifie les membranes paraît différer dans sa composition, quoique beaucoup d'analogie les rapprochent. 2° Dans les diathèses hydropiques qui affectent simultanément le tissu cellulaire et toutes les surfaces séreuses du péritoine, de la plèvre, etc., l'affection ne s'étend point aux membranes synoviales, ce qui nous indique une différence de structure, quoique nous ne connaissions pas bien cette différence. 3° Réciproquement dans les hydropisies des articulations, affection en général assez rare, dans celles des capsules synoviales tendineuses, il n'y a pas affection concomitante des membranes des grandes cavités. 4° Le fluide des hydropisies articulaires ne ressemble point à celui qui remplit les grandes cavités dans la même maladie. 5° Les membranes synoviales sont beaucoup plus rarement que les séreuses, le siége de ces inflammations lentes et tuberculeuses que les surfaces séreuses nous présentent si souvent. J'en ai vu cependant deux exemples sur la synoviale du genou. Je crois même que ces deux systèmes sont les seuls où s'observe cette maladie ; en sorte qu'elle est par son existence un caractère qui la rapproche, et par sa rareté ou sa fréquence, un attribut qui la distingue. 6° Les divers genres d'adhérences dont j'ai parlé pour la surface séreuse, ne se rencontrent point dans les synoviales, où l'on ne voit que celui qui identifie ces deux surfaces adhérentes, mode qui a lieu fréquemment dans les ankiloses, lesquelles sont aussi souvent déterminées par lui, que par la roideur des parties

environnant l'articulation. 7° Les surfaces synoviales ne sont point, aussi souvent que les séreuses, le siége de ces locomotions remarquables dont nous avons parlé; ce qui dépend de ce que les organes articulaires ne sont point, comme la plupart de ceux enveloppés de surfaces séreuses, sujets à des dilatations et à des resserrements alternatifs.—Le système synovial présente manifestement deux grandes divisions. A l'une appartient le système articulaire, à l'autre celui des coulisses tendineuses. Chacun va être examiné isolément.

ART. Ier. — SYSTÈME SYNOVIAL ARTICULAIRE.

Je crois avoir décrit le premier cette portion essentielle du système synovial. Je vais rapporter ici ce que j'en ai dit ailleurs. Je rechercherai d'abord comment il est séparé de la synovie; j'examinerai ensuite ce fluide; puis je ferai connaître l'organe qui le fournit.

§ Ier. *Comment la synovie est séparée de la masse du sang.*—Tout fluide différent du sang, ne peut s'en séparer, pour être ensuite transmis à un organe, que par l'un des modes suivants: 1° par sécrétion, fonction caractérisée par l'existence d'une glande intermédiaire aux vaisseaux sanguins qui en apportent la matière, et aux vaisseaux excréteurs qui en exportent le résultat; 2° par exhalation, fonction distinguée de la première par l'absence de cette glande intermédiaire et par l'immédiate continuité du vaisseau sanguin et du conduit exhalant; 3° par transsudation, phénomène purement physique, presque toujours cadavérique, rarement observé pendant la vie, simple transmission d'un fluide par les pores d'un organe, vers lesquels il est mécaniquement déterminé. Examinons quel est de ces trois modes celui choisi par la nature pour déposer la synovie sur les surfaces articulaires.

La synovie est-elle transmise par sécrétion aux surfaces articulaires? — Nous devons à Clopton Havers le système qui place dans les glandes les sources de la synovie. Plusieurs auteurs avaient confusément désigné avant lui ces organes dans les articulations; mais il en fit l'objet particulier de ses recherches, les décrivit dans les diverses articulations, les distingua en deux classes, l'une principale, l'autre accessoire, leur assigna des caractères si évidents, selon lui, qu'on ne peut les y méconnaître. Pelotons rougeâtres, spongieux, formés de membranes reployées sur elles-mêmes, situés tantôt en dehors, tantôt en dedans des articulations, toujours disposés de manière à être à l'abri d'une trop forte compression, versant par des conduits en forme de franges le fluide qu'ils séparent: tels sont les caractères tracés par Havers, caractères que tous les anatomistes admirent d'après lui, et dont les auteurs les plus modernes et les plus distingués consacrèrent surtout la réalité dans leurs ouvrages. — Quelques anatomistes de ce siècle ont cependant jeté des doutes sur ces corps glanduleux. Lieutaud les confond avec le tissu cellulaire graisseux. Desault ne les en distinguait point. Tout m'a confirmé dans la même opinion, qu'une foule de considérations paraissent établir d'une manière indubitable. Voici ces considérations: 1° Ces pelotons rougeâtres ne se rencontrent que dans certaines articulations. Il en est plusieurs où leur existence ne peut être établie que par supposition. 2° Le plus grand nombre des synoviales des tendons n'en présentent certainement aucun, quoique Havers, Albinus, Junk et M. Fourcroy les admettent dans toutes, fondés sans doute sur l'analogie, et non sur l'inspection. Cependant la synovie se sépare également dans ces deux cas, et lubrifie les surfaces des articulations et des gaînes tendineuses: cette séparation est donc indépendante de l'action glanduleuse. 3° Si on examine les glandes synoviales les mieux caractérisées, telles que celle de la cavité cotyloïde, on n'y découvre aucune trace de ce parenchyme inconnu dans sa nature, mais remarquable par sa structure, qui compose en général les glandes, et qui, les distinguant de toute autre partie, forme leur véritable caractère organique. 4° Aucun conduit excréteur ne peut être démontré dans ces organes. Ceux en forme de franges, admis par Havers, sont imaginaires. Bertin lui-même a reconnu cette vérité, quoiqu'il attribuât à ces corps une structure glanduleuse. La transsudation des fluides injectés par les artères voisines de l'articulation, ne prouve pas mieux l'existence de ces conduits, qu'elle ne l'établit dans les cavités des membranes séreuses où elle a lieu également, et où cependant il est bien prouvé qu'aucune glande ne verse l'humeur albumineuse qui lubrifie habituellement ces cavités. 5° L'insufflation résout entièrement en tissu cellulaire ces pelotons graisseux. La macération produit le même effet. Lors-

qu'une ébullition long-temps continuée et amenée par degrés, en a enlevé toute la graisse, il ne reste qu'un amas de cellules affaissées les unes sur les autres, et semblables à celle du tissu cellulaire ordinaire. 6° Le caractère glanduleux se prononce, dans certains cas pathologiques, par une tuméfaction, un endurcissement particulier, dont les organes autres que les glandes, tels que les muscles, les tendons, etc., n'offrent jamais d'exemple. Le foie, les reins, les organes salivaires, toutes les glandes sensibles, sont remarquables par là. Telle est même la vérité de ce caractère, qu'il sert à indiquer des glandes que leur ténuité dérobe dans l'état naturel. Par exemple, l'existence des cryptes de l'estomac, de l'urètre et de plusieurs autres membranes muqueuses, est fondée d'abord sur l'analogie des autres membranes de cette classe, mais principalement sur le développement accidentel que ces cryptes acquièrent dans certaines maladies. Jamais, au contraire, les prétendues glandes synoviales n'offrent à l'observateur un semblable développement. Toujours dans les maladies des articulations, un engorgement commun semble les identifier au tissu cellulaire voisin. Elles n'ont point, comme les autres glandes, des affections isolées de celles de ce tissu, sans doute parce qn'elles n'ont point une vitalité propre, parce que, simples prolongements du tissu cellulaire voisin, elles en partagent la nature, les propriétés, et doivent par conséquent participer à tous les états où il se trouve, comme lui à son tour doit immédiatement recevoir l'influence de leurs affections. — Les considérations que je viens de présenter successivement forment, je crois, une somme de données suffisantes pour résoudre le problème proposé ci-dessus, en établissant, comme une proposition incontestable, que *la synovie n'est point transmise par sécrétion aux surfaces articulaires.* — Passons au second mode de transmission indiqué par les auteurs.

La synovie est-elle transmise par transsudation aux surfaces articulaires? — C'était une opinion anciennement reçue, que la moelle des os longs suinte par les pores de leurs extrémités et par ceux des cartilages qui les terminent, pour lubrifier les surfaces articulaires. Havers renouvela cette idée oubliée à l'époque où il écrivait, unit cette source de la synovie à celle qu'il avait placée dans les glandes, et forma ainsi de cette humeur un mélange composé de deux fluides différemment transmis à l'articulation. La plupart de ceux qui le suivirent partagèrent son opinion sur ce point. Ceux mêmes, tels que Desault, qui rejetèrent l'existence des glandes articulaires, et par là même la sécrétion de la synovie, en admirent la transsudation, fondés sur les observations suivantes. 1° Un os long, dépouillé de ses parties molles, et exposé à l'air, laisse échapper par les porosités de ses cartilages un suintement graisseux qui ne cesse que quand le suc médullaire est complètement épuisé. 2° La compression mécanique de l'extrémité cartilagineuse d'un os long produit momentanément le même phénomène. Ces faits évidents pour l'os qui est mort, sont-ils aussi réels dans celui qui vit? Diverses considérations, que je vais exposer, me conduisent à penser le contraire. — 1° Les forces vitales, dont l'effet est d'imprimer à tous les organes qu'elles animent un degré de ton suffisant pour résister à l'abord des fluides, laissent, en s'évanouissant, les fibres de ces mêmes organes dans une laxité qui les rend partout perméables. Aussi la transsudation n'est-elle presque plus aujourd'hui considérée que comme un phénomène purement cadavérique, qui, transformé ici en phénomène vital, offrirait une exception manifeste aux lois de la nature, que caractérisent surtout la simplicité et l'uniformité. 2° Le suintement graisseux a lieu dans l'expérience indiquée ci-dessus, non seulement par les pores des cartilages, mais encore à travers ceux de toute la surface de l'os; en sorte qu'en raisonnant d'après ce qu'on observe ici sur le cadavre, il est évident que pendant la vie l'os entier devrait être, pour ainsi dire, plongé dans une atmosphère de synovie; conséquence qui, prouvée fausse par la plus simple inspection, démontre la fausseté du principe dont elle découle. 3° Les articulations des cartilages du larynx sont lubrifiées, comme celles des os, par le fluide synovial; et cependant ici toute transsudation de moelle est impossible, puisqu'elle n'existe point dans la substance des cartilages. 4° La moelle est presque toujours intacte dans les maladies qui, affectant les articulations, altèrent l'humeur qui les lubrifie. Réciproquement la synovie ne prend point un caractère différent dans les affections de l'intérieur des os, qui portent sur l'organe médullaire leur influence spéciale. 5° Enfin,

l'expérience que j'ai faite, et qui a été exposée à l'article de la moelle, prouve bien manifestement la non-transsudation de ce fluide. — Desault, pour expliquer la manière dont la synovie se sépare du sang, ajoutait à cette prétendue transsudation de la moelle, un suintement fourni par toutes les parties contenues dans l'articulation, tels que les ligaments capsulaires et inter-articulaires, les graisses internes, les cartilages, etc. Une comparaison suffira pour apprécier cette hypothèse. Que dirait-on d'un système où, pour expliquer la production de l'humeur séreuse du bas-ventre, on en placerait la source dans le foie, la rate, les intestins, et en général dans tous les organes de cette cavité? Sans doute on répondrait qu'un fluide identique par sa nature, ne saurait être fourni par des parties de structure si différente, qu'il est bien plus simple d'en chercher la source unique dans l'unique membrane qui revêt tous les viscères gastriques. L'application est exacte, et l'analogie complète pour la cavité articulaire. — Nous pouvons, je crois, sans crainte d'erreur, conclure de tout ce qui a été dit ci-dessus, que *la synovie n'est point transmise par transsudation aux surfaces articulaires*. — Je passe au dernier mode indiqué pour la séparation de la synovie.

La synovie est-elle transmise par exhalation aux surfaces articulaires? — La solution des deux problèmes précédents semble naturellement amener celle de la question que nous proposons ici. En effet, voici deux données sur la certitude desquelles on peut, je crois, compter, 1° la sécrétion, l'exhalation et la transsudation sont les seuls moyens par lesquels un fluide différent du sang peut être transmis à un organe 2° La sécrétion et la transsudation sont étrangères à la transmission de la synovie. Or, de ces deux données certaines, ne peut-on pas tirer cette conséquence certaine aussi: l'exhalation est le mode par lequel la synovie est apportée aux articulations? Mais ajoutons à ces preuves négatives, des considérations qui établissent positivement cette proposition. — Les rapports les plus frappants s'observent entre la synovie et le fluide qui lubrifie les parois des membranes séreuses. 2° Rapport de composition. Ces deux fluides sont essentiellement albumineux. L'albumine prédomine dans tous deux, quoiqu'un peu différente dans l'un et l'autre, comme l'a démontré M. Margueron. Havers avait déjà indiqué cette analogie; il savait que ces deux fluides sont coagulables par l'alcool, les acides et le calorique, sans connaître le principe auquel est due cette propriété. 2° Rapport de fonctions. Tous deux sont destinés à lubrifier des surfaces où s'exerce beaucoup de mouvement, à diminuer le frottement qui en est l'inévitable effet, à prévenir des adhérences funestes. Tous deux sont dans le même état, sur leurs surfaces respectives: c'est une rosée qui se répand sur ces surfaces, et qui bientôt y est reprise. 3° Rapport d'affections. L'inflammation tarit la source de l'un et de l'autre, et détermine des adhérences plus communes dans les membranes séreuses, plus rares dans les articulations où elles produisent l'ankilose. Tous deux sont sujets à des augmentations contre nature qu'un mot commun désigne, celui d'hydropisie. 4° Rapport d'absorption. Le système lymphatique est pour tous deux, la voie par laquelle ils rentrent dans la circulation, après avoir suffisamment séjourné sur les surfaces respectives. — Ces divers rapprochements qui, à quelques différences près dans la composition, associent si visiblement la synovie à l'humeur des membranes séreuses, ne nous mènent-ils pas à cette conséquence bien simple, savoir, que ces deux fluides étant analogues sous tous les autres rapports, doivent l'être aussi par la manière dont ils sont séparés de la masse du sang? Or, c'est un point de physiologie aujourd'hui généralement reconnu, que l'humeur des membranes séreuses y est apportée par exhalation: donc nous sommes évidemment conduits d'inductions en inductions, à celle-ci, qui répond à la question proposée ci-dessus: *La synovie est transmise par exhalation aux surfaces articulaires*. — Cette conséquence précise, rigoureuse, tirée de faits palpables et constants, deviendra, je crois, une vérité démontrée, quand aux analogies précédemment établies nous aurons ajouté celle de l'organe membraneux, siége essentiel de l'exhalation de la synovie.

§ II. *Remarques sur la synovie.* — Ainsi séparée de la masse du sang, la synovie se présente sous l'apparence d'un fluide blanchâtre, visqueux et transparent. Elle file, comme certains sirops, en s'écoulant des articulations. Cette disposition onctueuse la rend très-propre à lubrifier les surfaces articulaires qui se frottent, et à amortir leurs chocs trop

forts. — Sa quantité varie : il est des articulations qui en contiennent beaucoup ; celle du coude-pied m'a toujours paru être celle où on en trouve le plus. Viennent ensuite l'ilio-fémorale, la scapulo-humérale, l'huméro-cubitale, etc. Il en est d'autres où on n'en rencontre presque pas : telles sont la sterno-claviculaire, les sterno-costales, les costo-vertébrales, etc. Ce n'est pas la petitesse des surfaces synoviales qui occasionne, dans ces articulations, la sécheresse constante qu'on y observe ; car les poches synoviales du larynx, bien plus petites, sont beaucoup plus humides. — Du reste, la synovie ne varie point en quantité dans chaque articulation, comme la sérosité dans les membranes séreuses. Pour peu qu'on ait ouvert de péritoines, de plèvres, de péricardes, etc., on voit qu'à peine deux sont semblables ; tantôt c'est une simple rosée, tantôt un amas réel de fluide. Ici, au contraire, c'est toujours à peu près la même quantité : cela tient à ce que la synoviale ne ressent pas aussi facilement que les surfaces séreuses, les influences sympathiques des autres organes malades. — La synovie n'est point sujette aux diverses altérations que présentent les fluides séreux. Jamais je n'ai vu sur les surfaces articulaires, ce que l'on nomme fausses membranes inflammatoires. Les amas contre nature de synovie, ne contiennent jamais de ces flocons blanchâtres, si communs dans les collections séreuses. Je ne connais point d'exemple de sérosité lactescente épanchée dans l'articulation. Une des plus fréquentes altérations de la synovie, c'est, je crois, celle où elle prend la consistance d'une gelée comme rougeâtre, analogue (qu'on me passe cette comparaison) à la gelée de groseille. Or, cette altération est absolument étrangère aux fluides séreux. — Ces différences essentielles que présentent la synovie et la sérosité dans leurs altérations, supposent manifestement une diversité de nature dans les principes qui les composent dans l'état naturel. La viscosité de l'une, la fluidité plus grande de l'autre, l'annoncent aussi, comme l'observe M. Fourcroy. Cette diversité de nature paraît spécialement dépendre d'une substance particulière qui entre dans la composition de la synovie, que peu de fluides animaux présentent, que M. Margueron, qui l'a observée, désigne sous le nom d'albumine d'une nature spéciale, et qui mérite d'être l'objet de nouvelles recherches. — Je ne présente point les détails de l'analyse de la synovie ; ils appartiennent à la chimie animale.

§ III. *Des membranes synoviales.* — Nous avons vu toutes les grandes cavités tapissées par des membranes séreuses qui forment, par leurs replis, des espèces de sacs sans ouverture, lesquelles embrassent et les organes et les parois de ces cavités. Il existe, dans toutes les articulations mobiles, des membranes exactement analogues, dont les usages sont les mêmes, dont la nature n'est point différente, et que j'appelle synoviales, parce que leurs parois exhalent et absorbent sans cesse la synovie.

Formes. — On doit donc concevoir toute membrane synoviale comme une poche non ouverte, déployée sur les organes de l'articulation, sur les cartilages diarthrodiaux, sur la face interne des ligaments latéraux et capsulaires, sur la totalité des ligaments inter-articulaires lorsqu'ils existent, sur les paquets graisseux saillants dans certaines cavités articulaires, etc... C'est d'elle que ces divers organes empruntent l'aspect lisse, poli et reluisant qui les caractérise dans ces cavités, et qu'ils n'ont point ailleurs. De même qu'en disséquant exactement les organes gastriques, on pourrait enlever le péritoine, son sac restant intact, de même on concevrait la possibilité de séparer et d'isoler cette membrane, sans les intimes adhérences qu'elle contracte en quelques endroits. Toutes les parties qu'elle embrasse sont hors de la cavité articulaire, quoique saillantes dans cette cavité, comme le poumon se trouve à l'extérieur du sac formé par la plèvre, le foie à l'extérieur de la poche péritonéale, etc., etc. — On trouve la membrane synoviale dans toutes les articulations mobiles, dont le plus grand nombre n'a qu'elle et des ligaments latéraux. Ce qu'on appelle communément capsule fibreuse, ne se rencontre qu'autour de quelques surfaces articulaires. Les connexions de l'humérus, du fémur et d'un ou de deux autres os, dont les extrémités se joignent par énarthrose, en offrent seules des exemples. On voit, dans ces articulations, deux enveloppes très-distinctes. L'une fibreuse est extérieure, et se trouve disposée en forme de sac ouvert en haut et en bas, embrassant, par ses deux grandes ouvertures, les surfaces des deux os, et se confondant autour d'elles avec le périoste qui entrelace ses fibres avec les siennes. L'autre celluleuse, qui est la membrane synoviale, tapisse

la première à l'intérieur, s'en sépare ensuite, lorsqu'elle arrive vers les deux cartilages diarthrodiaux, et se réfléchit sur eux, au lieu de s'unir au périoste. M. Boyer a indiqué cette disposition pour le fémur. —Dans toutes les articulations ginglymoïdales, comme dans celles du coude, du genou, des phalanges, de la main, du pied, etc., etc., la capsule fibreuse manque absolument. Les fibres, au lieu de s'étendre et de s'entrelacer en membrane, se ramassent en faisceaux plus ou moins épais, qui forment les ligaments latéraux. On ne retrouve plus que le feuillet interne des articulations énarthrodiales, c'est-à-dire la membrane synoviale, laquelle ne contracte non plus ici aucune adhérence avec le périoste, mais se réfléchit sur les cartilages. En la prenant à l'endroit de cette flexion, on peut la détacher assez avant, et se convaincre ainsi qu'elle offre une organisation externe toute différente de celle que présente d'abord à l'esprit l'idée d'une capsule articulaire. Cette disposition est extrêmement facile à apercevoir par la moindre dissection, au genou derrière le tendon du crural et le ligament inférieur de la rotule, au coude sous le tendon du triceps, aux phalanges sous celui de l'extenseur, etc. Toutes les arthrodies ont aussi une organisation analogue, comme on le verra dans l'Anatomie descriptive ; en sorte qu'on peut assurer que les capsules fibreuses n'existent que dans un très-petit nombre d'articulations, que presque toutes n'ont que des poches synoviales qui se deploient et se réfléchissent sur les surfaces osseuses, sans s'attacher autour d'elles, comme l'ont écrit tous les auteurs. — J'ai constaté cette remarquable différence des articulations par une foule de dissections. Quelques anatomistes étaient sur la voie de la découvrir, lorsqu'ils ont observé que diverses capsules paraissaient toutes formées du tissu cellulaire. C'est en effet la texture de la membrane synoviale, qui diffère essentiellement en cela des capsules fibreuses. Qu'on conserve, si l'on veut, le mode de capsule pour toutes les articulations ; mais alors il faudra lui attribuer nécessairement des idées différentes. Comparez, par exemple, la capsule fibreuse du fémur à la capsule synoviale du genou ; vous trouverez d'un côté, 1° un sac cylindrique à deux grandes ouvertures pour les extrémités osseuses, et à plusieurs petites pour les vaisseaux; 2° un entrelacement fibreux, semblable à celui des tendons, des aponévroses, etc.; 3° un mode de sensibilité analogue à celui de ses organes ; 4° l'usage de retenir fortement en place les os articulés, qui n'ont que ce lien pour affermir leur union. D'un autre côté, vous observerez, 1° un sac sans ouverture ; 2° une structure celluleuse, identique à celle des membranes séreuses ; 3° une sensibilité de même nature que la leur ; 4° la simple fonction de contenir la synovie et de la séparer, les os étant assujettis par de forts ligaments. D'ailleurs les différents réactifs ont sur les capsules fibreuses une influence toute différente de celle qu'ils exercent sur les synoviales. L'ébullition les jaunit, les rend demi-transparentes, les ramollit comme les tendons, et les fond peu à peu en gélatine. Les synoviales bouillies restent blanchâtres et fournissent peu de cette substance. J'observe même que la teinte jaunâtre et la demi-transparence des capsules fibreuses bouillies sont un moyen certain de reconnaître les articulations où elles existent et celles qui en sont privées. — L'existence de la synoviale, dans le plus grand nombre des articulations où elle se trouve seule, est mise hors de doute par la plus simple inspection. Dans celles où elle est unie à une capsule fibreuse, on la distingue encore très-bien en différents endroits. Ainsi au fémur, on la dissèque sur le ligament inter-articulaire, sur le peloton graisseux de la cavité cotyloïde, sur le col de l'os; aux endroits où elle abandonne la capsule fibreuse, pour se réfléchir sur les cartilages, etc.; mais son adhérence à ces cartilages et à la face interne de sa capsule, pourrait élever quelques doutes sur sa disposition en forme de sac partout fermé, que nous lui avons attribuée : il est donc essentiel de présenter quelques considérations propres à dissiper ces doutes. 1° Quelque fortes que soient les adhérences de la membrane synoviale, on parvient à les détruire, sans solution de continuité, par une dissection lente, ménagée avec soin et commencée à l'endroit où la membrane se réfléchit du cartilage sur la capsule. La macération longtemps continuée permet aussi de l'enlever par lambeaux. 2° A la suite de certaines inflammations, cette membrane prend une épaisseur et une opacité qui permettent de la distinguer de tous les organes voisins, de ceux même auxquels elle est le plus adhérente. 3° Les bourses synoviales des tendons sont toutes aussi

adhérentes que la synoviale articulaire aux cartilages de leur gaîne et à cette gaîne elle-même ; cependant tout le monde leur reconnaît une existence isolée. 4° Il est des articulations à capsule fibreuse où les fibres écartées laissent entre elles des intervalles par où la synovie s'échapperait si la membrane synoviale ne les tapissait. Lorsqu'on pousse de l'air dans l'articulation, on voit celle-ci se soulever à travers ces espaces, et présenter une texture toute différente de celle de la capsule. Bertin a fait cette observation ; mais il a cru que ces pellicules étaient isolées, et n'a point vu qu'elles dépendaient de la continuité de la membrane qui se prolonge sur toute l'articulation. 5° Nous avons observé à l'article du système séreux que l'aspect lisse et poli que présente la surface des organes, des cavités, leur est toujours donné par ces membranes, et que jamais ils ne l'empruntent de leur propre structure : or, nous verrons que la membrane synoviale a presque la même texture que les séreuses ; donc il paraît qu'aux endroits où les organes articulaires présentent ce caractère, c'est d'elle qu'ils le reçoivent, quoiqu'on ne puisse pas la distinguer aussi bien sur ces organes que là où elle est libre. D'ailleurs les articulations évidemment dépourvues de cette membrane ne présentent point cet aspect lisse et poli : telles sont les surfaces de la symphyse pubienne et de la symphyse sacro-illiaque qui se trouvent, quoique contiguës, inégales, rugueuses, etc. Nous avons prouvé aussi que jamais cette forme organique n'est due à la compression. — D'après ces diverses considérations, on se convaincra facilement, je crois, que, malgré l'adhérence de la synoviale sur divers points, elle doit être envisagée d'une manière exactement analogue à celle des membranes séreuses, c'est-à-dire comme une véritable poche sans ouverture, partout continue et déployée sur tous les organes de l'articulation. D'ailleurs les membranes fibro-séreuses ne présentent-elles pas de semblables adhérences, quoique l'existence isolée des deux feuillets qui les composent soit généralement avouée ? — D'après l'idée que nous nous sommes formée de la membrane synoviale, il est facile de concevoir comment certains organes traversent l'articulation, sans que la synovie s'échappe par l'ouverture qui les reçoit, ou par celle qui les transmet au dehors. La membrane synoviale alors réfléchie autour de ces organes, leur forme une gaîne qui les sépare du fluide et les isole de l'articulation. Ainsi le tendon du biceps n'est-il pas plus renfermé dans l'articulation du bras avec l'omoplate, que la veine ombilicale, l'ouraque, etc., dans la cavité péritonéale. Avec la moindre attention, on parvient à l'isoler de la portion de membrane qui forme sa gaîne. — Les considérations précédentes nous mènent aussi à trouver une identité parfaite entre les capsules synoviales des tendons et les synoviales articulaires. Dans l'exemple précédent, ces deux sortes de membranes sont évidemment continues ; car la capsule de la coulisse bicipitale est de même nature que celle des tendons qui en ont une isolée, comme les fléchisseurs, par exemple.

Organisation. — Nous venons de voir que, par sa conformation extérieure, la synoviale se rapproche beaucoup de la classe des membranes séreuses ; elle n'en est pas moins voisine par son organisation interne. Cette organisation est spécialement cellulaire, comme le prouvent la dissection, l'insufflation et surtout la macération. La poche que forment les ganglions, n'est évidemment qu'une production de l'organe cellulaire : or, on sait que cette poche exhale et contient un fluide semblable à la synovie. Partout où la membrane synoviale est libre, elle tient en dehors à cet organe, et se confond avec lui d'une manière si immédiate, qu'en enlevant successivement ses différentes couches, on les voit se condenser peu à peu et s'unir enfin étroitement entre elles pour la former. De même que dans les membranes séreuses aucune fibre n'y est distincte. Elle devient transparente lorsqu'on l'isole exactement des deux côtés, ce qu'il est aisé de faire au genou, dans une très-grande étendue. — Je ne reviendrai pas sur les diverses preuves qui ont établi la structure celluleuse du système séreux ; toutes ces preuves sont presque applicables à la synoviale, qui paraît n'être qu'un entrelacement d'absorbants et d'exhalants. D'après cela, il est facile de concevoir que ce sont les paquets rougeâtres et graisseux disséminés autour des articulations. Ils remplissent à l'égard de cette membrane, les fonctions du tissu cellulaire abondant qui enveloppe le péritoine, la plèvre, etc. C'est là que les vaisseaux sanguins se divisent à l'infini avant d'arriver à la membrane où leurs ramifications, successivement décroissantes, se terminent enfin

par les exhalants. — Si une rougeur remarquable distingue quelquefois ces pelotons d'avec le tissu cellulaire, c'est que les vaisseaux y sont plus concentrés et plus rapprochés. Par exemple, à l'articulation de la hanche, dont la membrane synoviale, presque partout adhérente, ne correspond que dans l'échancrure de la cavité cotyloïde à du tissu cellulaire, la nature y a entassé presque toutes les ramifications artérielles qui fournissent la synovie : de là la teinte rougeâtre du paquet celluleux qu'on y rencontre. Au contraire, au genou où beaucoup de tissu cellulaire entoure toute la face externe du sac synovial, les vaisseaux plus disséminés laissent à ce tissu la même couleur qu'à celui de la face externe des membranes séreuses, etc.... Cette rougeur de quelques prétendues glandes synoviales, seul caractère qui les distingue, ne leur est donc, pour ainsi dire, qu'accidentelle; elle n'indique pas plus leur nature glanduleuse, qu'elle ne la prouve dans la pie mère, où elle dépend de la même cause. — Quoique très-analogue aux surfaces séreuses, la synoviale doit présenter cependant des différences de tissu, puisque le fluide qu'elle exhale est un peu différent. En effet, en l'examinant à l'articulation fémoro-tibiale, où on peut en avoir des lambeaux considérables, on trouve qu'elle est plus dense et plus serrée que les membranes séreuses. Son tissu n'a point la souplesse du leur; desséché, il est beaucoup plus cassant, il se soutient roide, tandis que le tissu séreux se meut dans tous les sens sans le moindre effort. Il résiste plus à la macération, etc.

Propriétés. — Les propriétés de tissu se prononcent dans les hydropisies articulaires, où les membranes synoviales sont d'abord très-distendues, et où elles viennent ensuite sur elles-mêmes après la ponction, opération, au reste, très-rare. Il paraît cependant que ces membranes ne sont susceptibles que d'une extension lente et graduée. On sait que subitement écartées dans les luxations, leurs parois se déchirent au lieu de s'alonger : elles se réunissent ensuite après la réduction. — Parmi les propriétés vitales, la sensibilité organique est le seul partage de ce système dans l'état ordinaire, comme me l'ont prouvé plusieurs essais sur les animaux vivants où ces surfaces ont été mises à nu et irritées par divers agents. Mais l'augmentation de vie qui détermine l'inflammation, en exaltant cette sensibilité, la transforme en animale : c'est ce qu'on observe, 1° dans les plaies où ces membranes sont exposées au contact de l'air; 2° lors de l'irritation prolongée qu'elles éprouvent de la part des corps étrangers accidentellement développés dans l'articulation; 3° dans les diverses affections des surfaces articulaires, etc. — Ce mode de sensibilité des membranes synoviales sert à confirmer ce que j'ai déjà établi plus haut : savoir, que la plupart des articulations, les ginglymoïdales surtout, sont dépourvues de capsules fibreuses. En effet, j'ai fait observer que ces capsules, ainsi que les ligaments latéraux, ont un mode de sensibilité animale, qui se développe par les tiraillements qu'on leur fait éprouver : en sorte que si on enlève tous les organes voisins d'une articulation, excepté la synoviale et les ligaments latéraux, et qu'on torde ensuite cette articulation, l'animal donne les signes de la plus vive douleur. Mais coupe-t-on ensuite les ligaments, en laissant seulement la synoviale, la torsion n'est plus sensible : donc il n'y avait point de capsule fibreuse jointe à la synoviale. Cette expérience, facile à répéter sur les membres antérieurs ou postérieurs, peut servir à y reconnaître partout les articulations où existe une membrane synoviale seule, et celle où s'y trouve jointe une capsule fibreuse. Celle-ci étant de même texture que les ligaments latéraux, détermine les mêmes douleurs lorsqu'on la tiraille, comme le prouvent d'ailleurs des expériences faites sur les articulations revêtues de ces capsules. — L'exhalation et l'absorption alternatives qui s'opèrent sur les surfaces séreuses, y prouvent la contractilité insensible. — J'ai déjà observé que les surfaces synoviales ne jouent qu'un très-faible rôle dans les sympathies, qu'elles ne se ressentent que très-peu des affections des autres organes. Tandis que dans les affections aiguës des viscères importants, la peau, les surfaces muqueuses, le tissu cellulaire, les nerfs, etc., etc., sont dans un trouble sympathique plus ou moins marqué, toutes les synoviales restent calmes; elles ne deviennent le siége ni de douleurs vagues, ni d'une exhalation plus active ou plus lente. Elles se rapprochent sous ce rapport des systèmes osseux, cartilagineux, fibreux même, etc. Aussi il ne faut pas que le médecin cherche dans le système synovial un siége fréquent des symptômes accessoires dans les maladies, de cette

classe de symptômes qui ne tient point à la lésion de l'organe malade lui-même, mais à ses rapports avec les autres parties. — Dans les douleurs qui affectent les articulations, il y a certainement des cas où la synoviale est malade, et d'autres où les organes fibreux seuls sont le siége du mal. La distinction de ces cas est à rechercher.

Fonctions. — La synoviale paraît absolument étrangère à la solidité de l'articulation. Les capsules fibreuses et les ligaments latéraux remplissent seuls cet usage. La surface lisse que les extrémités articulaires empruntent de cette membrane, favorise leurs mouvements; elle peut même, sous ce rapport, aider à l'action musculaire : ainsi les portions de synoviale qui se trouvent au genou derrière le crural, au coude sous le triceps, aux phalanges sous les fléchisseurs, etc., remplissent à l'égard de ces muscles, les mêmes fonctions que les bourses synoviales tendineuses. Elles sont à leurs tendons, ce qu'est à celui du psoas et de l'iliaque la poche cellulaire qui le sépare de l'arcade crurale, etc. Le principal usage de la membrane qui nous occupe, est relatif à la synovie. Elle exhale par une foule d'orifices ce fluide qui y séjourne quelque temps, et rentre ensuite par absorption dans la circulation. Ses parois sont donc le siége de l'exhalation, comme le rein, par exemple, est celui de la sécrétion de l'urine. Le réservoir du fluide exhalé, c'est le sac sans ouverture qu'elle forme, comme la vessie est celui de l'urine venue du rein. Les vaisseaux excréteurs de ce même fluide, ce sont les absorbants qui le rejettent dans la masse du sang, comme l'urètre transmet au dehors l'urine de la vessie. Il y a sous ces divers rapports plus d'analogie qu'il ne semble d'abord, entre la sécrétion et l'exhalation. — Les phénomèmes du séjour de la synovie dans ce réservoir membraneux, sont relatifs à elle-même, ou aux surfaces articulaires. Les premiers consistent dans une altération particulière, mais inconnue, qu'elle subit entre les systèmes exhalant et absorbant. Les seconds concourent à faciliter les mouvements articulaires. L'enduit onctueux et glissant que les surfaces reçoivent de la synovie, est singulièrement propre à cet usage, comme je l'ai fait observer.

Développement naturel. — Dans le fœtus et l'enfance, la plupart des synoviales sont bien plus larges proportionnellement que dans les âges suivants, parce que les surfaces articulaires ont plus d'étendue dans l'état cartilagineux que dans l'état osseux; mais alors elles sont d'une extrême ténuité. La synovie n'est pas, comme les fluides séreux sont à cet âge, plus onctueuse et plus consistante; elle paraît même l'être moins. Avant la naissance elle est peu abondante, sans doute parce que les mouvements sont peu marqués.—Dans le vieillard, j'ai observé que la synoviale devient plus dense et plus serrée. Elle perd en partie sa couleur blanchâtre, devient grisâtre; moins de synovie s'en exhale. Elle n'est point, comme les surfaces séreuses, exposée aux hydropisies. La rigidité qu'elle contracte, contribue à rendre pénibles les mouvements. Elle ne s'ossifie jamais qu'accidentellement. Le phosphate calcaire, qui envahit peu à peu le cartilage, ne s'en empare point. Je ne connais pas d'exemple de vieillard où l'os ait paru être à nu dans l'articulation.

Développement accidentel. — J'ai déjà observé à l'article des capsules fibreuses, que quand la tête d'un os reste déplacée dans une luxation, ce n'est point une membrane analogue à ces capsules qui se développe autour d'elle; c'est un véritable kyste lisse à sa surface interne, humide de sérosité, formé aux dépens du tissu cellulaire, et offrant, à un peu plus d'épaissenr près, l'aspect véritable des membranes synoviales; c'est une synoviale accidentelle. Les mouvements imprimés au membre déplacé, paraissent augmenter l'exhalation séreuse dans cette membrane nouvelle : de là sans doute le grand avantage de ces mouvements, pour rétablir en partie la motilité des os restés hors de leurs articulations. J'ai vu un danseur dont la tête de l'humérus, logée dans le creux de l'aisselle, à la suite d'une luxation non réduite, y exerçait des mouvements très-variés.

ARTICLE II. — SYSTÈME SYNOVIAL DES TENDONS.

Ce système, indiqué par plusieurs auteurs, décrit par Fourcroy, Sœmmering, etc., est absolument de même nature que le précédent, dont il ne diffère que par sa situation; souvent même il se confond avec lui. Ainsi la synoviale du tendon du biceps est-elle continue à celle de l'articulation scapulo-humérale; ainsi celles des jumeaux le sont-elles à la synoviale de l'articulation fémoro-tibiale;

c'est la même membrane qui appartient en même temps et au tendon et à l'articulation. On en voit encore un exemple remarquable pour les extenseurs de la jambe et pour le poplité, aux tendons desquels la même synoviale articulaire du genou sert de capsule, etc. — On ne trouve que très-peu de synoviales tendineuses au tronc ; presque toutes occupent les membres où elles servent au glissement des tendons. Elles se rencontrent, 1° là où un tendon se réfléchit à angle sur un os, comme autour de ceux du grand péronier latéral, du moyen péronier, de l'obturateur interne, du grand oblique de l'œil, etc.; 2° là où un tendon glisse sur une surface osseuse sans se réfléchir comme à l'extrémité de celui d'Achille, comme sous celui du grand fessier, des psoas et iliaque réunis, etc; 3° là où un tendon glisse dans une capsule fibreuse, comme dans ceux de tous les fléchisseurs, etc. Leur étendue est constamment proportionnée à celle des tendons sur lesquels elles se déploient.

Formes, *rapports*, *fluide synovial*.— Des synoviales tendineuses représentent, comme les articulaires, des sacs sans ouverture, déployés d'une part sur le tendon, de l'autre sur les organes voisins. Ces sacs sont différemment figurés suivant la disposition du tendon, mais leur conformation générale est variable. On voit d'après cela que toute synoviale tendineuse a deux faces, l'une qui forme l'intérieur du sac, qui est partout libre et contiguë à elle-même, l'autre qui tapisse les organes adjacents.—La surface libre est constamment humide d'un fluide exactement identique à celui des articulations, fourni par exhalation ainsi que lui, et non, comme l'ont dit les auteurs, par des corps rougeâtres situés aux environs, corps dont on ne voit le plus souvent aucune trace, et qui, là où ils existent, n'ont rien de glanduleux. Ce fluide est en général beaucoup moins abondant qu'aux articulations, au moins sur le cadavre. Mais il y a des variétés dans les diverses poches synoviales : celles des tendons d'Achille, des psoas et iliaque réunis, de l'obturateur interne, etc., sont constamment plus humides que celles des tendons fléchisseurs, etc.—Est-ce à l'absence de la synovie qu'il faut attribuer l'espèce de crépitation que les tendons font entendre quelquefois dans leurs mouvements? Je l'ignore. J'observe seulement que cette crépitation a quelque analogie avec le craquement des articulations des doigts qu'on fléchit brusquement, craquement qui ne dépend pas, comme on pourrait le croire, du frottement des surfaces osseuses : en effet, une fois qu'il a été produit, on ne peut plus le déterminer, quoiqu'on excite un nouveau frottement. D'ailleurs, on sait que ce craquement naît de l'alongement forcé des phalanges, de l'éloignement de leurs surfaces articulaires par conséquent, aussi bien que de la flexion.—L'augmentation du fluide des synoviales tendineuses forme une espèce d'hydropisie qu'on nomme ganglion, tumeur qui n'existe jamais dans les synoviales des doigts, sans doute à cause du défaut d'extensibilité des capsules fibreuses. Il ne faut pas croire cependant que toutes ces tumeurs, qu'on guérit en les crevant par une forte pression, et en faisant ainsi épancher leur fluide dans le tissu cellulaire, aient eu pour base une synoviale naturelle. Le plus souvent elles sont accidentelles ; ce sont des kystes qui se sont formés dans le tissu cellulaire. En effet, on trouve souvent ces tumeurs sur le trajet du grand extenseur du pouce, où il n'y a point de synoviale. A la suite de douleurs rhumatisantes, j'ai vu un amas considérable de fluide dans la petite synoviale du tendon d'Achille : il s'est peu à peu dissipé. J'en ai observé un autre analogue dans la poche du psoas d'un cadavre. Le fluide était rougeâtre, et consistant comme de la gelée de groseilles. L'action de l'acide nitrique l'a tout à coup coagulé en une masse blanchâtre, et analogue à du blanc d'œuf durci. —La surface adhérente des synoviales tendineuses se déploie, 1° d'un côté sur les tendons, avec lesquels elle est plus ou moins intimement unie. On la détache facilement de dessus ceux de l'obturateur interne, du psoas, etc. Elle est intimement confondue avec ceux des fléchisseurs. 2° D'un autre côté, elle tapisse communément le périoste qui, en cet endroit, se pénètre de gélatine, et forme un fibro - cartilage. Son mode de rapport y est analogue à celui de la synoviale articulaire avec le cartilage de l'os. Quelquefois c'est sur une capsule fibreuse qu'elle se réfléchit, après avoir tapissé le tendon ; telles sont celles qui avoisinent l'articulation scapulo-humérale. Dans quelques cas elles remontent après avoir tapissé le tendon, jusque sur les fibres charnues, comme à l'obturateur interne. 3° En se réfléchissant du tendon sur les organes voisins, elles ré-

pondent en général à beaucoup de tissu cellulaire; mais dans les coulisses des fléchisseurs, ce sont les gaînes fibreuses qu'elles revêtent.—Dans tous les grands mouvements, les synoviales tendineuses, tiraillées plus ou moins, éprouvent diverses locomotions, toujours moindres cependant que celles des surfaces séreuses. — Les formes très-variées que présente le sac sans ouverture des synoviales tendineuses, peuvent se réduire à deux modifications générales. 1° Les unes offrent des poches arrondies, des espèces de vésicules : telles sont celles du surépineux, des psoas et iliaque, de l'obturateur interne, etc. Toutes ces membranes sont remarquables, en ce qu'elles n'enveloppent jamais le tendon, en totalité, mais seulement d'un côté; en ce qu'elles ne forment jamais de replis intérieurs ; en ce qu'elles ne sont jamais entourées de gaînes fibreuses. 2° Les autres, appartenant surtout aux fléchisseurs, et aux tendons divers qui traversent la plante du pied, forment d'abord une espèce de sac cylindrique qui tapisse le canal moitié fibreux, moitié cartilagineux dans lequel glisse le tendon; puis elles se réfléchissent autour de lui, l'enveloppent en totalité, et lui composent une véritable gaîne qui l'empêche de baigner dans la synovie. Cette espèce de synoviale tendineuse représente donc véritablement deux canaux, aux extrémités supérieure et inférieure desquels se trouvent deux culs-de-sac qui les réunissent, et complètent le sac sans ouverture. On trouve fréquemment ici des replis intérieurs allant d'un canal à l'autre. Toutes les synoviales des fléchisseurs en ont un sous le tendon.

Organisation, propriétés, développement. — L'organisation des synoviales tendineuses est absolument analogue à celle des articulaires. Principalement celluleux, le tissu de ces membranes est sans aucune fibre apparente; sa mollesse est très-marquée ; très-peu de vaisseaux sanguins s'y distribuent, quoiqu'on ait écrit le contraire ; les absorbants et les exhalants y dominent surtout. Ceux-ci, remplis de sang, dans l'inflammation, donnent à la membrane une teinte rougeâtre, plus ou moins foncée. Dans cet état, la synovie ne s'exhale point; il survient même quelquefois des adhérences, comme je l'ai observé sur un sujet où les gaînes fibreuses et leurs tendons semblaient ne faire qu'un à l'indicateur et au doigt du milieu. Les phénomènes inflammatoires des synoviales tendineuses sont surtout remarquables dans les panaris, maladie dont une espèce qui a manifestement son siége dans la synoviale des doigts, est analogue à l'inflammation de la plèvre, du péritoine et à celle des articulations. Elle est plus dangereuse que l'inflammation des synoviales disposées en vésicules ou bourses, parce que la gaîne fibreuse qui entoure la membrane enflammée, ne pouvant point se distendre et se prêter au gonflement, comme le tissu cellulaire qui entoure ces bourses synoviales, produit de véritables étranglements, qu'il faut souvent débrider. Je ne sais si le tissu synovial des tendons est exposé aux inflammations lentes et tuberculeuses, communes aux systèmes séreux et synovial articulaire. Ses propriétés vitales et de tissu paraissent être absolument les mêmes que celles de ce dernier. Comme lui, il reçoit difficilement l'influence sympathique des autres organes; il est calme pendant le trouble qui s'empare des autres systèmes dans les maladies aiguës ; il reste intact dans leurs altérations nées des affections chroniques. J'observe aussi que toutes ses affections sont presque locales. Par exemple, il n'y a point, comme dans le système séreux, des espèces de diathèse hydropique, c'est-à-dire de cas où toutes les poches synoviales se remplissent en même temps. — Fines et délicates chez le fœtus et l'enfant, les synoviales tendineuses se prêtent avec facilité à cette foule de mouvements qui se succèdent sans cesse à cet âge. Plus denses et plus serrées chez l'adulte, elles deviennent rigides chez le vieillard, exhalent moins de fluide, se sèchent et ne concourent pas peu, par l'état où elles se trouvent, à la lenteur générale des mouvements que cet âge entraîne avec lui. — Il y a plusieurs synoviales dont l'existence est variable : telle est, par exemple, celle du grand fessier, à la place de laquelle on ne trouve souvent qu'un amas cellulaire. Ces sortes de membranes sont en général très-sèches lorsqu'elles existent. A peine peut-on y distinguer de la synovie. Elles ressemblent, sous ce rapport, aux synoviales articulaires des vertèbres, de la clavicule, etc.

SYSTÈME GLANDULEUX.

Ce système, l'un des plus importants de l'économie animale, diffère de la plupart des autres, en ce que le tissu qui lui

est propre n'est point exactement identique dans tous les organes qui le composent. Les fibres d'un muscle de la vie animale pourraient également servir à la structure de tout autre muscle du même système. La fibre tendineuse, les tissus cartilagineux, osseux, etc., sont aussi partout les mêmes. Au contraire, le tissu du foie ne pourrait point servir à composer le rein : celui de ce dernier serait hétérogène dans les salivaires. Le système glanduleux ne se ressemble donc, dans ses diverses parties, que par certains attributs généraux qui souffrent beaucoup d'exceptions. — Les auteurs ont donné le nom de glandes à des organes auxquels il ne convient nullement : tels sont la tyroïde, la pinéale, les glandes lymphatiques, celles surtout qui avoisinent les bronches, le thymus, les surrénales, etc. On ne doit appeler ainsi qu'un corps d'où s'écoule, par un ou plusieurs conduits, un fluide que ce corps sépare du sang qu'il reçoit par les vaisseaux qui s'y rendent. 1° A la tête, les salivaires, la lacrymale, les glandes de Méibomius, l'amygdale, les cérumineuses de l'oreille ; 2° les mamelles sur la poitrine ; 3° dans le ventre, le foie, le pancréas, les reins ; 4° au bassin, la prostate et le testicule ; 5° dans tout le tronc et à la face, l'ensemble très-nombreux des glandes muqueuses : voilà à peu près ce qui dépend du système glanduleux ; tous les autres organes qui lui appartiennent par ce nom lui sont étrangers sous le rapport de leur texture, de leurs propriétés, de leur vie et de leurs fonctions. Sous ce point de vue, la division de Vic-d'Azyr est inexacte. — Les membres ne contiennent rien qui appartienne à ce système, sans doute parce que les fluides qu'il sépare servent presque tous aux fonctions organiques, tandis que tout est relatif aux fonctions animales dans les membres.

ARTICLE 1er. — SITUATION, FORMES, DIVISION, etc., DU SYSTÈME GLANDULEUX.

Les glandes ont deux positions différentes. Les unes sont sous-cutanées, comme les mamelles, les salivaires, etc.; les autres, profondément situées, comme le foie, les reins, le pancréas, et presque toutes les muqueuses, sont très-éloignées de l'action des corps extérieurs. Le plus grand nombre occupe des endroits où s'exerce habituellement beaucoup de mouvement, comme les salivaires, à cause de la mâchoire ; les muqueuses, à cause du plan charnu voisin ; le foie, à cause du diaphragme, etc.... C'est ce qui a fait croire que ce mouvement extérieur à leurs fonctions était destiné à déterminer l'excrétion de leurs fluides. Mais, 1° les glandes de la voûte palatine, le pancréas, les testicules, les reins même, ne peuvent guère emprunter des secours accessoires, à cause de leur position. On sait que la vue seule d'un mets agréable fait couler la salive. 3° Les sialagogues produisent le même effet. 4° Lorsque la vessie est paralytique, les sucs muqueux y pleuvent comme auparavant, souvent même plus abondamment. 5° La semence coule involontairement. 6° L'excrétion des sucs muqueux est aussi facile dans la pituitaire que partout ailleurs, quoique le plan charnu, presque partout répandu sous le système muqueux, manque absolument ici, etc., etc. Mille autres faits analogues prouvent cette vérité mise hors de doute par Bordeu, savoir, que l'action vitale est la cause essentielle de toute excrétion. — Il ne faut pas cependant rejeter entièrement les secours accessoires. En effet, dans les fistules salivaires, le malade rend manifestement plus de fluide pendant la mastication que dans tout autre temps. Il est évident que dans l'excrétion de l'urine les muscles abdominaux jouent le principal rôle. Lorsque la vésicule du fiel se vide, je crois que les mouvements voisins y sont pour beaucoup. En général, toutes les fois que les fluides se trouvent en masses un peu considérables, si les parois des organes qui les contiennent ne sont pas très-fortes, comme celles du cœur, les mouvements des organes voisins sont nécessaires pour surmonter la résistance qu'elles offrent. Au contraire, dans les vaisseaux capillaires, où les fluides sont en masses très-petites, l'organe qui les contient suffit, par sa réaction, pour le mouvement. — Il est des glandes impaires, comme le foie, le pancréas, etc. ; d'autres sont paires, comme les reins, les salivaires, les lacrymales, etc. Celles-ci se ressemblent en général de l'un et de l'autre côté ; mais leur ressemblance n'est jamais comparable, pour sa précision, à celle des organes pairs de la vie animale. L'un des reins est plus bas que l'autre ; leurs artères, leurs veines et leurs nerfs ne sont analogues ni par la longueur, ni par le volume ; souvent diverses scissures existent sur l'un et manquent à l'autre, etc. Même observation dans les salivaires.—

En général, les formes glanduleuses ne sont point arrêtées d'une manière fixe et invariable ; elles présentent mille modifications diverses dans leur volume, leur direction et leurs proportions diverses ; jamais elles n'ont la conformation précise et rigoureuse des organes de la vie animale. Ce fait est incontestable pour qui a vu un certain nombre de cadavres. Voici un moyen par lequel je l'ai mis dans la plus grande évidence. On sait que les organes varient beaucoup en grosseur, suivant les différents individus : or, dans ces variétés, les proportions sont toujours rigoureusement gardées dans la vie animale, tandis qu'il est rare qu'on les observe dans la vie organique. Prenons un organe pour exemple dans chacune de ces deux vies. J'ai toujours vu que dans un cerveau petit les corps calleux, les couches des nerfs optiques, les corps cannelés, etc., sont proportionnés au volume total de l'organe. Au contraire, rien de plus commun que de voir un lobe de Spigel volumineux avec un petit foie, et réciproquement un gros foie avec un petit lobe. Il n'est aucun anatomiste qui n'ait eu occasion de faire fréquemment cette remarquable observation. Un rein est plus volumineux, tantôt par sa partie supérieure, tantôt par l'inférieure, etc. C'est sur l'ensemble de l'organe que portent ces variétés de volume dans la vie animale ; souvent c'est sur ces parties isolées dans la vie organique. La raison me paraît en être que l'harmonie d'action est nécessaire, comme je l'ai démontré, pour les fonctions animales, en sorte que si un côté du cerveau se développait plus que l'autre côté ; si un œil, une oreille, une pituitaire, etc., se prononçaient davantage que leurs organes correspondants, l'entendement, la vue, l'ouïe, l'odorat, etc., seraient inévitablement troublés ; tandis que la sécrétion de la bile, de l'urine, etc., peut se faire également bien, quoiqu'une partie de ces glandes soit plus grosse ou plus petite que les autres parties. — Dans ces variétés de formes, il est une remarque à faire pour les glandes, c'est que celles qu'enveloppe une membrane, comme le foie, le rein, le pancréas même, y sont moins exposées que celles qui sont plongées dans le tissu cellulaire, sans avoir autour d'elles une enveloppe membraneuse, comme les salivaires, les lacrymales, les muqueuses, etc. J'ai examiné souvent ces dernières dans la bouche et le long de la trachée-artère : jamais deux sujets ne se ressemblent. On sait que tantôt la parotide se prolonge sur le masseter, et que tantôt elle le laisse à découvert, qu'elle descend plus ou moins sur le cou, qu'elle y est plus ou moins large, etc. — Lorsqu'une glande paire manque ou devient malade, quelquefois l'autre accroît considérablement de volume, comme je l'ai vu pour les reins. Cela arrive aussi dans le traitement par affaissement des fistules salivaires, traitement qui ne réussit pas toujours cependant. Dans d'autres cas, la glande saine augmente son action et sépare plus le fluide, sans accroître en volume. — L'extérieur des glandes non-revêtues de membranes est inégal et bosselé : il répond à des muscles, à des vaisseaux, à des nerfs, etc., à des os même, comme la parotide qui est couchée sur la branche maxillaire. Moins de tissu cellulaire se trouve en général autour d'elles qu'autour des organes à grand mouvement. Celui qui les touche immédiatement est plus dense, plus serré que celui des intervalles organiques. Il se rapproche beaucoup du tissu sous-muqueux, de celui extérieur aux artères, aux veines, aux excréteurs, etc., tissu dont il n'a pas cependant la résistance. Il se charge difficilement de graisse, et forme une espèce de membrane qui, isolant jusqu'à un certain point la vitalité de la glande, remplit en grande partie, sous ce rapport, les fonctions du péritoine autour du foie, de la membrane propre du rein, de la rate, etc.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME GLANDULEUX.

§ I[er]. *Tissu propre à l'organisation de ce système.* — Le tissu glanduleux est distinct de la plupart des autres, en ce que la disposition fibreuse lui est absolument étrangère. Les éléments qui le composent ne sont point placés les uns à côté des autres, suivant des lignes longitudinales ou obliques, comme dans les muscles, les corps fibreux, les os, les nerfs, etc. Ils se trouvent agglomérés, unis par du tissu cellulaire, et ne présentent qu'une très-faible adhérence. Aussi tandis que les organes à fibres distinctes résistent beaucoup, surtout dans le sens de leurs fibres, ceux-ci se déchirent au moindre effort, et se rompent même avec facilité. Leur rupture est inégale, pleine de saillies et d'enfoncements, différence qui les distingue du cartilage

dont la rupture est en général nette. Cette rupture n'est pas aussi facile dans toutes les glandes. La prostate, l'amygdale, les muqueuses, résistent beaucoup plus que le foie et les reins, qui offrent principalement ce phénomène. Le pancréas et les salivaires s'allongent bien un peu sans se rompre, lorsqu'on les distend; mais ce n'est pas leur tissu qui est le siége de ce phénomène, c'est le tissu cellulaire abondant qui les pénètre: aussi leurs différents lobes s'écartent-ils alors, à proportion que les filaments qui leur sont intermédiaires deviennent plus longs. — Le tissu glanduleux qu'on appelle assez communément parenchyme, est en général disposé de trois manières différentes. 1° Dans les salivaires, le pancréas et la lacrymale, il y a des lobes isolés les uns des autres, séparés par beaucoup de tissu cellulaire, résultant de lobes plus petits et qui sont agglomérés entre eux, composés encore de lobes eux-mêmes moindres, qu'on nomme grains glanduleux: le scalpel suit avec facilité les première, seconde, troisième et même quatrième divisions. 2° Dans le foie et le rein, on ne trouve aucune trace des premières de ces divisions, de celles en lobes principaux et même secondaires. Les grains glanduleux tous juxtaposés, ayant entre eux une égale quantité de tissu cellulaire, quantité très-petite, comme nous le verrons, offrent un tissu uniforme sans inégalité, qui se rompt avec facilité, comme je l'ai dit, et dont la rupture présente des espèces de granulations. 3° La prostate, l'amygdale, toutes les muqueuses, offrent un parenchyme mou, comme pulpeux, sans apparence ni de lobes principaux ou secondaires, ni même de grains glanduleux, ne se cassant point, cédant beaucoup plus sous le doigt qui les comprime, que celui des autres glandes. Le simple aspect du système glanduleux suffit pour saisir la triple différence que je viens d'indiquer, et qui est essentielle. Les testicules et les mamelles ont une texture particulière, qui ne peut se rapporter à ces différences. — Les auteurs se sont beaucoup occupés de la structure intime des glandes. Malpighy y a admis de petits corps qu'il a cru formés d'une nature particulière. Ruisch a établi qu'elles étaient toutes vasculaires. Négligeons toutes ces questions oiseuses, où l'inspection ni l'expérience ne peuvent nous guider. Commençons à étudier l'anatomie là où les organes commencent à tomber sous nos sens. La marche rigoureuse des sciences dans ce siècle, ne s'accommode point de toutes ces hypothèses, qui ne faisaient qu'un roman frivole de l'anatomie générale et de la physiologie dans le siècle passé. — Il est hors de doute que les excréteurs communiquent avec les artères qui pénètrent les glandes. Les injections faites dans celles-ci s'échappent avec une extrême facilité par les premiers, sans qu'il y ait aucune trace d'extravasation dans la glande. Le sang coule souvent en nature par les excréteurs, et détermine tantôt les pissements sanguinolents, tantôt une salivation rougeâtre, etc. Mais ces faits prouvent-ils qu'il n'y a que des vaisseaux dans les glandes, que le parenchyme particulier dont elles résultent ne dépend pas d'une matière qui leur est propre? Les glandes, comme tous les autres organes, comme les muscles, les os, les membranes muqueuses, etc., ont leur tissu qui les caractérise spécialement, qui n'appartient qu'à elles, tissu dans lequel les artères communiquent, et avec les veines, et avec les excréteurs. Ne poussons pas nos recherches au-delà; nous nous engagerions inévitablement dans la voie des conjectures. Bornons-nous à examiner quels phénomènes distinguent ce tissu de tous les autres lorsqu'on le soumet aux différents réactifs. C'est déjà beaucoup que de connaître les attributs caractéristiques du système glanduleux, sans chercher quelle en est la nature intime, nature qu'un voile épais recouvre, ainsi que celle de tous les autres systèmes. — Séché à l'air après avoir été coupé par tranches, le parenchyme glanduleux perd sa couleur primitive, prend une teinte foncée, noirâtre même dans le foie et dans le rein, où il la doit spécialement au sang qui pénètre ces glandes, puisque si on les fait sécher après les en avoir privées par des lotions répétées, elles restent grisâtres après leur dessiccation. Aucun système ne devient plus dur et plus cassant que celui-ci dans cette préparation. Il diminue alors moins de volume que la plupart des autres. Quand on le replonge dans l'eau ainsi desséché, il se ramollit, reprend en partie son aspect primitif, et sa tendance à la putréfaction, qui s'en sépare tout de suite si on le laisse à l'air nu. — Exposé à l'air de manière à ce qu'il ne se dessèche pas, le tissu glanduleux se putréfie très-promptement, donne une odeur plus infecte que la plupart des autres. Plus

d'ammoniaque paraît s'en dégager. C'est surtout le foie qui produit une odeur insupportable dans sa putréfaction. Je ne connais aucun organe qui, conservé dans un bocal plein d'eau pour le faire macérer, laisse échapper des émanations plus désagréables. Le rein est bien moins prompt dans sa putréfaction ; ce qui varie un peu cependant. — Lors de sa coction, le tissu glanduleux fournit, dans les premiers moments de l'ébullition, une grande quantité de substances grisâtres, qui se mêle d'abord exactement à toute l'eau qu'elle trouble, puis se ramasse en écume abondante à la superficie de ce fluide. C'est ce tissu, le charnu, le muqueux et le cellulaire, qui donnent le plus d'écume en bouillant, comme c'est le cartilagineux, le tendineux, l'aponévrotique, le fibro-cartilagineux, etc., qui en donnent le moins. Il ne faut pas croire, au reste, que ce premier produit de la coction soit uniforme dans sa nature : il varie dans chaque système, en qualité comme en quantité. Au moins j'ai observé que son apparence n'est jamais la même, qu'il n'a de constant que son état mousseux, qui encore varie beaucoup, qui même est presque toujours nul dans le système muqueux, etc. — Le bouillon qui résulte de la coction est ici très-chargé en couleur, et paraît contenir beaucoup plus de principes que celui fait avec les organes blancs. Ce serait un objet bien curieux de recherches, que l'analyse exacte des bouillons que donne chaque système. J'ai trouvé que dans presque tous, l'apparence, la saveur et la couleur étaient différentes. — Les glandes éprouvent, en cuisant, un phénomène qui les distingue spécialement. Elles durcissent à l'instant de la première ébullition, et se racornissent d'abord comme tous les autres systèmes; mais tandis que la plupart de ceux-ci se ramollissent de nouveau par une coction long-temps continuée, au point même de devenir pulpeux, les glandes vont toujours en durcissant davantage, en sorte qu'après cinq ou six heures d'ébullition, elles ont une dureté triple, quadruple même de celle qui leur est naturelle. J'ai fait très-souvent cette expérience, qui du reste est très-connue dans nos cuisines, où, lorsqu'on emploie une glande, on a soin de ne pas trop faire durer sa coction. Le rein du bœuf finit par se ramollir ; ceux du mouton et de l'homme restent durs pendant beaucoup plus long-temps. Ils se ramollissent cependant plus que le tissu du foie, qui est, de toutes les glandes, celle qui présente l'endurcissement au degré le plus marqué. — Un autre phénomène qui distingue spécialement l'ébullition du système glanduleux, c'est que lorsqu'on le retire à l'instant où il vient d'éprouver le racornissement subit, commun à presque tous les solides animaux plongés dans l'eau bouillante, il n'a point, comme les autres, acquis de l'élasticité. Tirez, en sens opposé, un tendon, une membrane séreuse ou muqueuse, un muscle racornis, etc., ils s'allongent, et reviennent ensuite sur eux-mêmes d'une manière subite, à l'instant où l'extension cesse: au contraire, une tranche de foie devenue racornie, se rompt quand on la distend, et jamais ne revient sur elle-même. Le tissu de la prostate paraît plus susceptible de prendre alors un peu plus d'élasticité. La disposition non-fibreuse des glandes paraît influer beaucoup sur ce phénomène. — Exposé à l'action subite d'un feu nu très-vif, comme dans le rôtissage, le tissu du foie et des autres glandes se crispe et se resserre à l'extérieur. Il en résulte à la surface une espèce d'enveloppe imperméable en partie aux sucs contenus dans l'organe, qui, de cette manière, cuit dans ces sucs, qui le ramollissent intérieurement. Ce phénomène est, du reste, commun à tous les solides. Voilà pourquoi on a le soin d'exposer d'abord le rôti, soit musculaire, soit glanduleux, à l'action d'un feu très-vif ; ensuite, lorsque le racornissement de sa surface a été produit, on le diminue, et l'organe cuit à petit feu, comme on dit. — Mises dans l'eau en macération, les glandes cèdent diversement à son action. Le foie y résiste plus que le rein, qui, au bout de deux mois d'expériences faites dans des vaisseaux placés dans des caves, a été réduit en une bouillie rougeâtre nageant dans l'eau : tandis que le premier conservait à la même époque, et un peu plus tard, sa forme, sa densité, et avait seulement changé sa couleur rouge en un brun bleuâtre, caractère opposé à celui du rein, qui reste dans la macération tel qu'il est. Les salivaires contiennent beaucoup de cette substance blanchâtre, onctueuse et assez dure, que présentent toutes les parties celluleuses long-temps macérées. Ce n'est pas le tissu glanduleux qui a changé, mais uniquement la graisse contenue dans la cellulosité, ici très-

abondante. — Les acides agissent à peu près sur le tissu glanduleux, comme sur tous les autres. Ils le réduisent en une pulpe qui varie dans sa couleur, dans la promptitude de sa formation, suivant celui qu'on emploie. Le sulfurique est constamment le plus efficace pour produire cette pulpe, qu'il noircit, tandis que le nitrique la jaunit. Dans l'état de coction, tous les acides agissent beaucoup plus difficilement sur le tissu glanduleux, que dans l'état de crudité. Mes essais m'ont même prouvé que peu de systèmes offrent cette différence d'une manière plus remarquable. — Les glandes sont un aliment moins digestible, en général, que beaucoup d'autres substances animales, surtout dans l'état de coction, lequel produit sur elles, sous ce rapport, un effet tout opposé à celui qu'il détermine sur les cartilages, sur les tendons et sur tous les organes fibreux, qui par lui perdent leur densité, deviennent mous, gélatineux, visqueux même, et sont plutôt dissous par le suc gastrique. Je crois, en général, que nous digérerions beaucoup mieux les glandes en les mangeant crues. Tout le monde sait que plus le foie est cuit, plus il est indigeste. Cela m'a engagé à faire une expérience comparative sur cet organe cuit et cru : déjà une portion restée dans le second état, était réduite en pulpe dans l'estomac d'un chien, que l'autre portion avalée en même temps dans le premier état, commençait seulement à s'altérer.

Des excréteurs, de leur origine, de leurs divisions, etc. Des réservoirs glanduleux. — Toutes les glandes ont des conduits destinés à rejeter au dehors le fluide qu'elles séparent de la masse du sang : or, comme ils ne se trouvent que dans les glandes, on doit les considérer avec le tissu propre de ces organes. L'origine de ces conduits est uniforme dans toutes les glandes. Ils naissent, comme les veines, par une infinité de capillaires, qui forment les dernières ramifications d'une espèce d'arbre. Ces ramifications paraissent commencer à chaque grain glanduleux, là où ces grains existent; en sorte que pour chacun il y en a une, une artère et une veine. Nés ainsi de tout l'intérieur de la glande, ces conduits se réunissent bientôt les uns aux autres, et forment des conduits plus considérables, lesquels traversent ordinairement, en ligne droite, le tissu glanduleux, convergent les uns vers les autres, se réunissent à d'autres conduits encore plus gros, se terminent différemment. — Sous le rapport de cette terminaison, il faut distinguer les glandes en trois classes. 1° Les unes transmettent leurs fluides par plusieurs conduits, dont chacun est l'assemblage de conduits plus petits, s'ouvrant les uns à côté des autres, mais tous exactement distincts, et sans communication. Tantôt à l'endroit où se terminent ces conduits, on remarque une saillie plus ou moins marquée, comme au sein, comme encore à la prostate, dont le vérumontanum est une espèce de mamelon. Tantôt c'est une dépression, une sorte de cul-de-sac qui se trouve à l'endroit des orifices, comme dans l'amygdale, sur la langue, au trou borgne, etc. Quelquefois la surface où s'ouvrent les conduits divers d'une glande, est lisse et égale, comme pour ceux de la glande lacrymale, de la sublinguale, de presque toutes les muqueuses, etc. 2° D'autres glandes versent leur fluide par un seul conduit, comme les parotides, le pancréas, les sublinguales, etc. Cette disposition n'est qu'une modification de la précédente : là où s'ouvre le conduit, on ne distingue ordinairement aucune inégalité, la surface est lisse. 3° Il est des glandes qui, avant de rejeter leur fluide au dehors par leur excréteur, le déposent un certain temps dans un réservoir où il séjourne, pour en être ensuite expulsé : tels sont les reins, le foie, le testicule, etc. Il y a toujours ici deux excréteurs, l'un qui va de la glande au réservoir, l'autre du réservoir au dehors. Ces réservoirs font évidemment système avec leur conduit excréteur. — Quoique la première et la seconde espèce de glandes n'aient point de réservoir, cependant on peut, jusqu'à un certain point, considérer comme telles les diverses ramifications de leurs excréteurs. En effet, ces ramifications, ainsi que celles des excréteurs des glandes à réservoir, sont habituellement pleines du fluide qui est sécrété dans ces organes. Quelle qu'ait été l'espèce de mort, on fait suinter toujours le fluide prostatique en comprimant la glande ; souvent même j'ai déterminé, par compression, un jet très-sensible. Les mamelons du rein versent aussi constamment l'urine par pression. Le foie, coupé par tranches, laisse échapper des divisions de l'hépatique la bile en nature. La semence se rencontre constamment dans les tortuosités du conduit déférent. Les vaisseaux lactifères gardent le lait dans leur cavité, jusqu'à ce qu'il

soit évacué, et même il n'a pas d'autre réservoir. Le volume plus ou moins considérable du sein pendant la lactation, ne dépend que du plus ou du moins de plénitude de ces vaisseaux, etc. C'est même à cette circonstance qu'il faut rapporter le goût particulier de chaque tissu glanduleux, qui emprunte toujours quelques particules sapides du fluide qu'il sépare. On sait que le rein a constamment une odeur urineuse, surtout dans les animaux un peu vieux, etc. C'est à cela aussi que je rapporte la différence de putréfaction que j'ai observée entre cet organe et le foie. On sait que la bile subit plutôt la fermentation putride que l'urine; celle-ci, lorsqu'elle est très-acide, peut même préserver, jusqu'à un certain point, de la putréfaction : or, exposez-y comparativement le foie et le rein, celui-ci sera presque toujours le dernier à pourrir, comme je l'ai dit. — Il paraît, en général, que le trajet des fluides, dans les excréteurs, est beaucoup moins rapide que celui du sang dans les veines, et même que celui de la lymphe dans les absorbants; cela est même mis hors de doute par les considérations suivantes : L'urine coule continuellement par les uretères, comme les fistules aux lombes le prouvent manifestement : or, pendant le temps où la vessie se remplit par cet écoulement non interrompu, il coulerait, par une veine égale à l'uretère en diamètre, une quantité de sang dix fois plus grande, et par le canal thorachique bien plus de lymphe. Cependant cette rapidité de mouvement est sujette à beaucoup de variétés : dans la rémittence des glandes, elle est deux fois moindre que dans leur période d'activité; les fistules salivaires en sont une preuve. On sait combien les uretères transmettent promptement l'urine de la boisson, etc.

Volume, direction, terminaison des excréteurs. — Le volume des excréteurs varie. 1° Ceux qui sortent en certain nombre d'une même glande, sont très-petits, souvent même à peine perceptibles. Ils parcourent communément leur trajet en ligne droite, n'ont entre eux aucune anastomose, et s'ouvrent tout de suite en sortant de la glande. 2° Ceux qui sont uniques, sont plus gros, toujours proportionnés au volume de leur glande, excepté cependant l'hépatique, qui est manifestement très-petit, en comparaison de la sienne. Ils parcourent leur trajet hors de leur glande, naissent de conduits aussi gros que le sont ceux des précédentes; en sorte que si un tronc unique naissait des excréteurs isolés de celles-ci, elles ressembleraient en tout aux autres. Elles n'en diffèrent qu'en ce que leurs excréteurs secondaires s'ouvrent tout de suite à leur surface, au lieu qu'ils se réunissent en un tronc commun dans les autres. Le pancréas est le seul où ce tronc commun marche caché dans la glande même. Il n'y a que dans le testicule où il décrit des tortuosités, et où, à cause de cela, il est plus long que le trajet qu'il parcourt. — Quelle que soit leur disposition, les excréteurs versent tout leur fluide ou à l'extérieur, comme l'urètre et les uretères, les lactifères, les conduits des glandes sébacées, etc., ou à l'intérieur des membranes muqueuses, comme les excréteurs muqueux, salivaire, pancréatique, prostatique et hépatique. Les deux surfaces cutanée et muqueuse sont donc les seules où se terminent les excréteurs, les seules que leurs fluides humectent. Jamais on ne voit ces conduits s'ouvrir sur les surfaces séreuses ou synoviales. Les excréteurs des prétendues glandes articulaires seraient, s'ils existaient, une exception aux lois de l'organisation générale. Jamais les excréteurs ne s'ouvrent dans le tissu cellulaire : si cela arrive accidentellement, ou des dépôts surviennent par l'irritation qui en résulte, comme dans les fistules urinaires, ou des callosités se forment dans le trajet du fluide excrété, et garantissent ainsi le système cellulaire d'une infiltration funeste. — D'après cela, on doit considérer le tube muqueux des intestins comme une espèce d'excréteur général ajouté aux excréteurs hépathique, pançréatique, etc., et qui rejette en masse au dehors tous les fluides qui sont isolément versés par ces conduits dans son intérieur. En effet, tous les fluides sécrétés paraissent, comme je l'ai dit, être destinés à sortir du corps. Séparés de la masse du sang, ils lui sont hétérogènes, et n'y entrent point dans l'état naturel. Quoique contenus encore dans les cavités à surfaces muqueuses, on peut les considérer vraiment comme hors de nos parties. En effet, ces surfaces sont de véritables téguments intérieurs, destinés à garantir les organes du contact des snbstances qu'elles contiennent, contact qui leur serait inévitablement funeste.

Remarques sur les fluides sécrétés. — La destination des fluides sécrétés à

sortir au dehors, destination qui est incontestable dans l'urine, dans la bile qui colore les excréments, dans la salive, etc., m'a fait croire pendant long-temps que l'introduction de ces fluides dans le système sanguin, devait produire les accidents les plus funestes. J'étais d'ailleurs fondé, 1° sur mes expériences, où j'ai toujours vu, comme je l'ai dit, l'urine, la bile, etc., injectées dans le tissu cellulaire, n'être point absorbées, mais occasionner des dépôts; 2° sur les infiltrations accidentelles de l'urine dans les environs de la vessie, d'où naissent toujours des dépôts; 3° sur les suites funestes de l'épanchement de ce fluide dans le péritoine lors de la taille au haut appareil, de la bile sur la même surface dans certaines plaies pénétrantes, double circonstance où ces fluides ne rentrent jamais dans le sang par voie d'absorption, comme la sérosité péritonéale, mais occasionnent presque toujours la mort; 4° sur une expérience où j'avais vu périr un chien peu après l'injection de l'urine dans la jugulaire. Toutes ces considérations m'avaient fait soupçonner que réintroduits dans la masse du sang, les fluides sécrétés étaient toujours mortels au bout d'un certain temps, et que, comme l'ont cru des médecins dont l'opinion est d'un grand poids, tout ce qu'on dit de la bile épanchée dans le sang dans les maladies bilieuses, n'est qu'une suite d'idées vagues dont rien ne prouve la réalité. Cependant l'intérêt de cette question, pour les théories médicales, m'a engagé à la résoudre par les expériences, d'une manière qui ne laissât aucun doute. — J'ai donc injecté par la veine jugulaire de plusieurs chiens de la bile prise dans la vésicule d'autres chiens que j'ouvrais en même temps. Pendant les premiers jours ils étaient fatigués, ne mangeaient point, étaient très-altérés, avaient les yeux ternes, restaient couchés; mais après un certain temps, ils reprenaient peu à peu leur vigueur primitive. Je me suis servi ensuite pour ces expériences de la bile humaine; elles ont eu le même résultat, excepté que dans plusieurs circonstances l'animal éprouvait des hoquets et des vomissements quelque temps après l'injection. Une seule fois le chien est mort trois heures après l'expérience; mais c'est que j'avais employé ce fluide d'un noir extrêmement foncé, qu'on trouve quelquefois dans la vésicule au lieu de bile, qui a l'apparence d'une encre épaisse, et qui paraît être pour beaucoup dans les vomissements de matière noire qu'on rend en certains cas. — Ces premières expériences m'ont engagé à en tenter de nouvelles avec la salive : j'en ai obtenu le même résultat; seulement l'état de langueur qui a succédé à l'injection a été moins sensible. J'ai ensuite employé le mucus nasal suspendu dans une suffisante quantité d'eau, car il ne s'y dissout presque pas. Enfin l'urine elle-même a été injectée plusieurs fois, non celle de la boisson qui n'est qu'aqueuse, mais celle de la coction. Les chiens ont été plus malades, mais ne sont point morts, excepté un qui a péri au septième jour dans cette dernière expérience. Je l'ai répétée plusieurs fois, à cause de celle que j'avais faite il y a trois ans; le même résultat a toujours eu lieu, ce qui m'a fait présumer que peu habitué encore alors aux expériences, j'aurai par mégarde introduit une bulle d'air avec la seringue, ce qui aura produit la mort de l'animal. — Voilà donc une question évidemment résolue par l'expérience. Les fluides sécrétés, quoique destinés à être rejetés au dehors dans l'état naturel, peuvent rentrer dans le torrent circulatoire, sans causer la mort de l'animal qui en ressent seulement un trouble plus ou moins grand, suivant la nature du fluide injecté. D'après cela, que la bile circule ou non avec le sang dans les fièvres bilieuses, c'est ce que je n'examine point; mais certainement elle peut y circuler après avoir été absorbée dans ses canaux. Je ne doute pas que dans les résorptions purulentes, le pus ne circule en nature dans le système sanguin; j'avoue que je n'ai point fait d'expérience sur l'injection de ce fluide, mais je m'en occuperai incessamment. — Nous exagérons tout. Sans doute les solides auxquels les forces vitales sont surtout inhérentes, se trouvent spécialement affectés dans les maladies; mais pourquoi les fluides ne le seraient-ils pas aussi? Pourquoi n'y chercherions-nous pas des causes de maladies comme dans les solides? — Il est des cas où ceux-ci sont primitivement affectés, et où les fluides ne le sont que consécutivement : ainsi, dans le cancer, dans les affections du foie, de la rate, etc., dans la plupart des lésions organiques, les diverses nuances jaunâtres, grisâtres, brunâtres, verdâtres même, etc., qui se répandent sur la face, sont un indice des altérations consécutives que les fluides ont éprouvées dans leur couleur, et par conséquent dans leur nature. — Dans

d'autres cas l'affection commence par ceux-ci : comme quand le venin de la vipère est introduit dans le sang, comme dans les résorptions du pus des dépôts extérieurs, de celui des foyers des phthisies, comme dans l'absorption des divers principes contagieux. Il est hors de doute que les diverses substances qui peuvent s'introduire avec le chyle dans le sang, sont la cause de diverses maladies. N'est-ce pas le sang qui porte au cerveau les principes narcotiques qui font dormir? n'est-ce pas lui qui porte aux reins la térébenthine et les cantharides, aux salivaires le mercure, etc.? Injectez dans les veines de l'opium, du vin, etc., vous assoupirez l'animal comme si vous les lui donniez par la digestion. — On s'est beaucoup occupé dans un temps des infusions médicamenteuses dans les veines des animaux vivants. On faisait circuler par ces infusions des purgatifs, des émétiques, et mille autres substances étrangères dont le sang supportait le contact, sans causer d'autres accidents à l'animal, que celui des vomissements et des évacuations alvines si c'étaient des purgatifs ou des émétiques, et un trouble général plus ou moins grand si c'étaient d'autres substances étrangères qui n'eussent d'affinité avec aucun organe déterminé. — Les caustiques, comme l'acide nitrique, le sulfurique et autres substances très-irritantes, ont seuls causé la mort dans ces curieuses expériences dont Haller a présenté le tableau, et qui prouvent que diverses substances absolument hétérogènes au sang peuvent y circuler, qu'il est un torrent commun où se meuvent confondus une foule de principes différents les uns des autres, mais qui ne doivent pas toujours être essentiellement les mêmes. On a négligé dans ces expériences la partie la plus importante, celle de l'infusion des divers fluides animaux, des fluides sécrétés en particulier, et plus encore des fluides produits accidentellement dans les maladies. Je pense que les différentes résorptions pourront être très-éclairées par l'infusion des diverses espèces de pus, de sanie, etc. Mais nous avons déjà assez de faits pour assurer que les fluides et surtout le sang, peuvent être malades; que diverses substances hétérogènes se mêlant à lui, peuvent agir d'une manière funeste sur les solides. En effet, toute matière âcre, irritante, sans être mortelle, précipite l'action du cœur, et donne une véritable fièvre si on l'injecte dans les veines. Dans tous ces cas, il faut bien toujours que les solides agissent; car tous les phénomènes maladifs supposent presque leurs altérations; mais le principe de ces altérations est dans les fluides. Ils sont les excitants, et les solides les organes excités. Or, s'il n'y a point d'excitants, l'excitation est nulle, et les solides restent calmes. — Enfin il est des cas où toute l'économie semble simultanément affectée et dans ses solides et dans ses fluides : telles sont les fièvres adynamiques, où en même temps qu'une prostration générale s'empare des premiers, les seconds semblent véritablement se décomposer. — N'exagérons donc point les théories médicales; voyons la nature dans les maladies, comme elle est dans l'état de santé où les solides élaborent les fluides, en même temps et par là même qu'ils sont excités par eux. C'est un commerce réciproque d'action, où tout se succède, s'enchaîne et se lie. Nos abstractions n'existent presque jamais dans la nature. Nous adoptons ordinairement un certain nombre de principes généraux en médecine, et nous nous habituons ensuite à déduire de ces principes, comme des conséquences nécessaires, toutes les explications des maladies. Il y a dans les phénomènes physiques une régularité, une uniformité qui ne se trahissent jamais. Dans la morale même, il est un certain nombre de principes avoués de tous les hommes, qui les dirigent et qui règlent leurs actions : de là une uniformité constante dans notre manière d'envisager les phénomènes moraux et physiques; de là l'habitude de partir toujours des mêmes principes en raisonnant sur eux. Nous avons transporté cette habitude dans l'étude de l'économie vivante, sans considérer qu'elle varie sans cesse ses phénomènes, que dans la même circonstance ils ne sont presque jamais les mêmes, qu'ils s'exhalent et diminuent sans cesse, et prennent mille modifications diverses. La nature semble à tout instant bizarre, capricieuse, inconséquente dans leur production, parce que l'essence des lois qui président à ces phénomènes, n'est point la même que celle des lois physiques. — Je remarque que les expériences dont je viens d'indiquer le résultat pour les fluides excrétés, contrastent avec celles que j'ai publiées l'an dernier, et dans lesquelles ces mêmes fluides ont été toujours mortels à l'instant où on les poussait du côté du cerveau par la carotide. C'est là un

phénomène général à tous les fluides irritants, soit tirés de l'économie, soit étrangers; ils frappent de mort dès qu'ils parviennent à l'organe cérébral, sans avoir subi d'altération et par une injection immédiate, tandis qu'on peut les injecter impunément dans les veines, comme l'ont prouvé les expériences des médecins du siècle passé. On peut même sans danger, comme je l'ai observé, les introduire dans le système artériel, du côté opposé au cerveau, comme dans la crurale, par exemple. Les fluides mêlés au sang noir, se débarrassent-ils de quelques principes, par la respiration, avant d'arriver au cerveau, ou bien le phénomène précédent tient-il à d'autres causes? Je l'ignore. J'observe seulement que tout ce qui n'est pas sang artériel, le sang noir et la sérosité même, fait périr quand on le pousse par la carotide. L'eau seule est impunément injectée. Quand les principes irritants sont très-délayés dans ce fluide, leur contact est moins funeste. J'ai vu l'urine peu colorée ne pas produire la mort.

Structure des excréteurs. — Tous les excréteurs ont une membrane intérieure qui est muqueuse, laquelle est une continuation des surfaces muqueuse ou cutanée, sur lesquelles ils se terminent. Mais, outre cela, tous présentent une enveloppe extérieure qui forme comme l'écorce de ce canal muqueux. Cette écorce est très-épaisse dans le conduit déférent, où elle présente une texture peu connue. Dans l'urètre, elle est de nature spongieuse et aréolaire, remplie de beaucoup de sang, et analogue au gland qui en est une continuation. Dans les uretères, dans les conduits hépatique, salivaires, etc., c'est ce tissu cellulaire extrêmement dense et serré dont nous avons parlé, qui, par sa texture, se rapproche de celle du tissu cellulaire artériel, veineux, etc., et qui diffère essentiellement du tissu cellulaire ordinaire, comme de l'intermusculaire, etc. Il ne paraît pas qu'il y ait, dans ces conduits, de membrane différente de ce tissu dense et de la surface muqueuse. — Chaque excréteur a ses vaisseaux. Les uretères reçoivent manifestement des branches artérielles, des rénales, des spermatiques, etc., etc. L'hépatique en donne au conduit cholédoque; la transversale de la face au conduit de Sténon, etc., etc. Divers nerfs venant des ganglions accompagnent les artères et les veines correspondantes. Cependant j'ai constamment observé que jamais il n'y a autour de ces conduits, un plexus aussi marqué qu'autour de la plupart des artères. — Les excréteurs ont principalement les propriétés vitales du système muqueux qui les forme en grande partie. Leurs sympathies sont aussi à peu près de même nature.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système glanduleux.* — *Tissu cellulaire.* — Les glandes diffèrent beaucoup par le tissu cellulaire qui entre dans leur structure. On peut même en faire deux classes sous ce rapport. — Dans toutes les salivaires, dans le pancréas, dans la lacrymale, dans toutes les glandes à parenchyme granulé et blanchâtre, il est très-abondant. Chaque corps glanduleux est divisé en lobes très-distinctement isolés par des rainures que remplit ce tissu, et qui déterminent la forme bosselée à l'extérieur de cette espèce de glande : non-seulement chaque lobe, mais encore chaque lobule, chaque grain glanduleux même, a aussi pour limite le tissu cellulaire. Sous ce rapport, cette sorte de glande est véritablement un assemblage de petits corps distincts, qui, isolés les uns des autres, rempliraient aussi bien leurs fonctions. C'est ce qu'on voit aux parotides, où diverses glandes accessoires se rencontrent souvent sur le trajet du canal de Sténon, et sont parfaitement indépendantes de la glande principale. Tantôt il y a continuité, tantôt isolement entre la sous-maxillaire et la sublinguale, etc. Le tissu cellulaire est souvent chargé de beaucoup de graisse dans cette espèce de glande. Cela est remarquable surtout dans le sein, dont le volume tient tantôt au tissu glanduleux, comme dans les jeunes personnes où ce tissu prédomine sur la graisse, tantôt à la prédominance de ce fluide, comme on le voit au-delà de la quarantième année, lorsque cette glande conserve un volume considérable. Le tact reconnaît aisément la différence par la mollesse et la flaccidité de l'organe dans le second cas, par sa résistance et sa fermeté dans le premier. Souvent, dans l'âge de la puberté, c'est aussi le tissu cellulaire graisseux qui augmente le volume de cet organe. Voilà comment d'une mamelle très-grosse jaillit souvent peu de lait, tandis que d'une plus petite s'en écoule beaucoup. Dans les sensations voluptueuses que nous éprouvons à la vue de cet organe, nous distinguons très-bien, sans le savoir, le sein dont la saillie est réelle, d'avec

celui où elle n'est que fictive, et où la graisse soulève seulement la peau de la mamelle. Il est rare que dans les salivaires, le pancréas, etc., le tissu cellulaire prédomine autant, que la graisse s'y accumule surtout en quantité aussi considérable. J'ai vu cependant des cas où la parotide ressemblait à un muscle graisseux; mais il n'y avait point augmentation de volume.—Dans le testicule dont les portions parenchymateuses sont isolées comme dans les précédentes, il n'y a point de tissu cellulaire pour moyen d'union. On trouve entre chaque grain des espèces de fils qui paraissent être des excréteurs, et non de véritables lames celluleuses.—Dans les glandes à parenchyme serré, comme le foie, le rein, la prostate, les muqueuses, etc., il y a très-peu de tissu cellulaire : en les déchirant en divers sens, elles se rompent sans montrer des lames intermédiaires. Jamais on ne trouve de graisse accumulée dans leur parenchyme. L'état graisseux du foie qui arrive dans une foule de maladies, et qui n'est point, comme on l'a cru, une affection essentiellement concomitante des phthisies, offre un phénomène tout différent du sein et des salivaires devenus graisseux. La graisse entre alors comme élément dans la texture de l'organe; elle est, à son égard, ce qu'était sa substance colorante, qu'elle a pour ainsi dire remplacée : elle ne se trouve point dans des cellules. Du reste, on peut l'extraire par l'ébullition, et j'ai observé qu'il en nage beaucoup à la surface de l'eau où l'on met bouillir de semblables foies. Le rein a aussi de la graisse dans son intérieur; mais c'est autour du bassinet et non dans son parenchyme propre. L'amygdale, la prostate, les glandes muqueuses, etc., n'en offrent jamais. La sérosité ne s'épanche point non plus dans le tissu des glandes à parenchyme serré. La leucophlegmatie la plus complète les laisse intactes sous ce rapport.—Cependant on ne saurait douter que le tissu cellulaire n'existe dans ces glandes : la macération l'y démontre. Dans les tumeurs fongueuses qui en naissent, on en trouve beaucoup. C'est principalement autour des vaisseaux qu'il se rencontre : la capsule de Glisson en est un exemple. Il arrive même souvent, comme je l'ai fait observer, que ce tissu devient malade, le tissu de la glande restant sain. Ainsi voit-on se développer des stéatômes dans le foie, des kystes séreux dans le rein, des hydatides dans tous deux, diverses productions dans les autres, sans que la sécrétion soit nullement troublée. C'est dans le foie surtout qu'on fait bien ces observations : son volume est triplé, quadruplé même souvent par des tumeurs intérieures, sans que son tissu se soit accru ; ce tissu dilaté forme, entre ces tumeurs, des espèces de cloisons où la bile se sépare comme à l'ordinaire. La même chose arrive dans le rein, où se trouvent des kystes séreux. Quelquefois ces kistes s'y agrandissent au point que tout le tissu glanduleux est détruit, et qu'il ne reste à sa place qu'une grande poche séparée par des cloisons membraneuses, et remplie de sérosité. Je conserve trois reins de cette espèce.

Vaisseaux sanguins. — Toutes les glandes qu'une membrane n'enveloppe point, reçoivent de tous côtés leurs artères. Une foule de ramuscules venant des vaisseaux voisins, pénètre par toute la superficie des salivaires, du pancréas, des lacrymales, etc. Ces artères serpentent d'abord dans l'intervalle des lobes, se ramifient ensuite entre les lobules, et pénètrent enfin dans les grains. Chacun d'eux a la sienne ; toutes communiquent ensemble ; en sorte que celles de la sous-maxillaire et de la sublinguale se remplissent par une injection isolée faite au moyen de petits tubes dans la sous-mentale, dans la maxillaire externe prise au-dessus du bord maxillaire, ou dans la linguale, tout aussi bien que par l'injection du tronc même de la carotide externe.—Dans les glandes environnées d'une membrane, comme le foie, le rein, le testicule, etc., les artères ne pénètrent que d'un côté, ordinairement dans une scissure plus ou moins profonde, et par un seul tronc qui est très-considérable, et qui se partage quelquefois en plusieurs branches plus ou moins volumineuses. Cette partie de la glande où pénètre l'artère, est toujours la plus éloignée de l'action des corps extérieurs, remarque commune à tous les organes importants, comme le poumon, les intestins, la rate, etc., qui présentent toujours au dehors leur surface convexe, celle où les vaisseaux sont le plus ramifiés; en sorte que l'endroit où leur lésion peut arriver, est celui où l'hémorragie est le moins à craindre. Une fois parvenue dans la glande, l'artère principale s'y divise bientôt en diverses branches, qui s'écartent et se subdivisent à mesure qu'elles s'approchent de la convexité. Elles laissent, dans leur trajet, beaucoup de rameaux dans le corps même de la glande, puis se ter-

minent par un grand nombre de capillaires à la convexité. Souvent même elles percent l'organe, et se ramifient entre lui et la membrane qui le recouvre. Par exemple, en injectant l'artère hépatique, si le foie est à nu, on voit tout-à-coup paraître, sur sa convexité, une foule de petites stries noirâtres, qui tiennent à cette cause. Le meilleur moyen de bien voir le système artériel glanduleux est d'injecter un rein avec une substance solide, d'en détruire ensuite le parenchyme par la macération, ou par tout autre moyen. L'arbre artériel reste alors à nu, et exactement isolé. Les cabinets contiennent beaucoup de ces préparations. — Les gros troncs artériels serpentant dans les glandes, leur communiquent un mouvement intestin très-favorable à leur fonction. Ce mouvement est d'autant plus marqué, que presque tous ces organes, très-rapprochés du cœur par leur position au tronc, sont pour ainsi dire sous le choc immédiat de ses contractions. Les salivaires, les muqueuses de la bouche et la lacrymale d'une part, le testicule, la prostate et les muqueuses des parties génitales de l'autre, offrent les extrêmes de cette position. Une autre cause qui favorise le choc des glandes par l'abord du sang, c'est que presque toutes les artères qui s'y rendent, ne parcourent qu'un très-court trajet pour y arriver. La spermatique seule fait exception à cette règle : aussi tout, dans la sécrétion de la semence, semble-t-il être caractérisé par une lenteur remarquable. A ce mouvement habituel imprimé aux glandes par l'abord du sang, doit être ajouté celui qui leur est communiqué par les organes voisins, et qui les entretient dans une excitation habituelle qui est plus nécessaire encore à leur sécrétion qu'à leur excrétion. On a trop négligé d'avoir égard dans l'action des organes, aux mouvements habituels dont ils sont agités. L'exemple du cerveau aurait dû cependant fixer sur ce point l'attention des physiologistes.—Les veines partout continues aux artères, suivent dans le système glanduleux la même distribution, elles les accompagnent presque partout. On ne voit point un plan superficiel et un profond, comme dans beaucoup d'autres organes. Le foie est le seul exemple où le sang rouge pénètre par un côté, et où le sang noir sorte par le côté opposé. — Le plus grand nombre des veines du système glanduleux versent leur sang dans le système à sang noir général, et comme plusieurs glandes sont très-voisines du cœur, le reflux que ce système éprouve souvent, se fait sentir jusqu'à elles. Ce phénomène est surtout remarquable dans le foie, où les veines hépatiques s'ouvrent très-peu au-dessous de l'oreillette droite. Voilà pourquoi toutes les fois que cette oreillette est considérablement distendue, comme dans les asphyxies et dans les morts où le poumon embarrassé oppose un obstacle au sang, le foie est gorgé d'une quantité beaucoup plus grande de ce fluide. J'ai fait constamment cette observation. Pesez comparativement cet organe quand l'oreillette est pleine, et quand elle est vide sur le cadavre, après avoir préliminairement lié tout ses vaisseaux ; vous trouverez une très-grande différence. Par la même raison, vous observerez un rapport constant entre la pesanteur du foie et celle du poumon, pourvu toutefois qu'une altération morbifique de tissu dans l'un d'eux ne soit pas cause de la mort. Les veines de plusieurs glandes, comme celles des muqueuses de l'estomac, des intestins, comme celles de la prostate, etc., versent leur sang dans le système à sang noir abdominal. Il n'y a guère, dans le système qui nous occupe, que ces veines, celles surtout des glandes placées dans le bassin, qui deviennent variqueuses. Les varices de la prostate sont fréquentes, comme on sait.

Du sang des glandes. — La quantité de sang qui se trouve habituellement dans les glandes, varie singulièrement; on peut même, sous ce rapport, les diviser en trois classes. 1° Dans les salivaires, la lacrymale, le pancréas, etc., on en trouve assez peu. Il ne fournit point de matière colorante à ces organes qui sont blanchâtres, et qui dans la macération ne teignent que deux ou trois eaux en rouge. 2° Dans les glandes muqueuses, la prostate, le testicule et l'amygdale, on en trouve un peu plus. 3° Le foie et le rein en renferment une si grande quantité, qu'il n'y a sous ce rapport aucune proportion entre eux et le reste du système glanduleux. Cela dépend un peu, dans le premier, de la cause indiquée plus haut : aussi en contient-il souvent plus que le second, mais ce n'en est pas la cause essentielle. Après les morts par hémorragies où il n'y a point de reflux dans le foie ou le rein subitement extrait d'un animal vivant, etc., on fait la même observation. En faisant macérer ces glandes, il faut renouveler au moins douze

fois l'eau avant qu'elle cesse d'être sanguinolente. Voilà pourquoi, quand on les conserve dans l'alcool pour une maladie organique dont elles sont le siége, il faut les faire long-temps macérer auparavant; sans cela la liqueur est bientôt troublée par le sang. C'est cette quantité de sang qui donne à ces glandes un poids proportionnellement plus grand que celui des autres parties. C'est d'elle que leur vient leur rouge, couleur qu'aucune autre ne présente au même degré, mais qui n'est pas plus fortement inhérente à leur tissu, que celle des surfaces muqueuses ou des muscles. En effet, on l'enlève avec la même facilité par les lotions répétées. Alors le foie se présente sous un aspect grisâtre, qui paraît être la couleur inhérente à son tissu, comme le blanc est celle de la fibre charnue. Le rein semble un peu moins emprunter sa couleur du sang. Il reste en partie rouge dans les macérations; la pulpe même qui en est le produit, après quelques mois de séjour dans l'eau, qu'on a changée souvent, présente encore en partie cette couleur, bien moindre cependant que dans l'état naturel. — Est-ce que l'état des sécrétions fait varier la quantité du sang glanduleux? Plus de ce fluide aborde-t-il au rein pendant qu'il fournit beaucoup d'urine, que pendant qu'il en sépare peu, ou bien la même quantité arrivant par les artères, est-ce qu'il en revient moins par les veines dans le premier que dans le second cas? C'est un objet intéressant d'expériences.—Le sang change-t-il de nature en arrivant aux glandes? prend-il une composition particulière avant de pénétrer chacune? On parle beaucoup de ce changement, nécessaire, dit-on, à la sécrétion; mais pour qu'il ait lieu, il faut qu'une cause le produise : or ici quelle serait cette cause? Le sang ne circule-t-il pas dans les troncs qui vont aux glandes, comme dans les autres? Il faudrait donc que la glande fût entourée d'une atmosphère qui agît sur le sang à une certaine distance du lieu où elle se trouve; idée vague, qui n'est fondée sur rien de solide, et qu'on ne lit que dans les livres de ceux qui ne font point d'expériences. J'ai tiré du sang de la carotide, de la spermatique, de l'hépatique, de la rénale, etc.; il est également rouge, rutilant et coagulable. Dans le même animal, il est impossible que les sens saisissent la moindre différence. — J'observe que la sécrétion diffère essentiellement de la nutrition, en ce qu'elle puise toujours les matières de ses fluides dans le sang rouge, au lieu que la seconde prend souvent les siens dans les fluides blancs, comme on le voit pour les tendons, les cartilages, les poils, etc.

Nerfs.—Les glandes reçoivent deux espèces de nerfs. 1° Les cérébraux se trouvent presque exclusivement dans les lacrymales, les salivaires, l'amygdale, etc. 2° Les testicules, la prostate, le foie, en reçoivent du cerveau et des ganglions en proportion presque égale. 3° Le rein et le plus grand nombre des glandes muqueuses, etc., ne sont presque pénétrés que par ceux des ganglions. Cet aperçu sur les nerfs ne doit s'entendre que de ceux qui sont libres et indépendants des artères; car chaque tronc artériel, pénétrant une glande, est entouré d'un réseau nerveux appartenant au système des ganglions, qui est très-marqué dans les grosses glandes, comme dans le foie et le rein, où ce réseau vient du ganglion semi-lunaire, dans les salivaires où il vient du cervical supérieur, dans le testicule où il vient des ganglions lombaires, etc.—Comparés au volume des glandes, les nerfs sont en petite proportion, quoi qu'en ait dit Bordeu. Il ne faut point en effet juger de cette proportion par ceux de la parotide et des sous-maxillaires, lesquels ne font que traverser ces glandes sans s'y arrêter, et en y laissant seulement quelques rameaux. Par exemple, il n'y a certainement pas d'organe dans l'économie, parmi ceux qui reçoivent les nerfs, qui, à proportion de son volume, en admette moins que le foie. —Au reste, les nerfs pénètrent à peu près dans les glandes comme les vaisseaux, c'est-à-dire, 1° de tous les côtés pour celles qui n'ont point de membrane, 2° par un sillon seulement pour celles qui en sont revêtues. Ils se divisent et se subdivisent dès qu'ils y sont parvenus, et bientôt on les perd entièrement de vue. Jamais il n'existe de ganglions dans l'intérieur même des glandes.—Les nerfs influent-ils sur les sécrétions? Cela est probable, puisque toute glande en est pourvue; mais il s'en faut de beaucoup qu'ils exercent sur cette fonction une influence aussi immédiate que beaucoup de médecins le prétendent. 1° On dit qu'on a coupé les nerfs de la parotide, et que la sécrétion de la salive a été supprimée. Cette sécrétion est manifestement impossible, puisqu'il faudrait extirper la glande avant d'enlever ses nerfs. 2°

J'ai divisé les nerfs du testicule d'un chien, seule glande où l'on puisse faire cette expérience. Je n'ai pu avoir de résultat, parce que l'inflammation de la glande est survenue, et qu'elle est tombée en suppuration : mais cette suppuration même suppose que l'influx nerveux n'est pas actuellement nécessaire pour la sécrétion, puisque la suppuration se fait par un mécanisme analogue à celui de cette fonction. Tous les médecins savent qu'un membre paralysé peut s'enflammer et suppurer. 3° L'érection et l'éjaculation de la semence ont lieu dans la paralysie de la moitié inférieure du corps, où au moins les nerfs de la prostate sont entièrement paralysés. M. Ivan m'a rapporté l'exemple d'un militaire qui avait gagné une gonorrhée en cet état. 4° On sait que la vessie étant complètement paralysée, ses nerfs n'ayant plus aucune action, ses glandes muqueuses continuent toujours à sécréter leur fluide au point même de produire un catarrhe. 5° La narine du côté malade dans l'hémiplégie est aussi humide qu'à l'ordinaire. L'oreille de ce côté se remplit également de cérumen. 6° Dans les paralysies de la luette, ses glandes ne cessent pas leur action. 7° En coupant la huitième paire d'un côté à un chien, on trouve quelques jours après les bronches de ce côté tout aussi humides de mucosités. 8° Pendant les convulsions des diverses parties où il y a des glandes, quand les nerfs de ces glandes sont plus excités par conséquent, leur sécrétion n'augmente point. 9° Si on pèse les preuves données par Bordeu sur l'influence des nerfs sur les sécrétions, on verra qu'elles sont ou appuyées sur des faits faux, comme ceux de la section, du sommeil, etc., ou sur des données vagues. En général, les médecins n'attachent point d'idée assez précise au mot *influence nerveuse :* l'habitude des expériences montre combien on en a abusé. Toutes les fois qu'un nerf étant coupé, paralysé, ou irrité d'une manière quelconque, l'organe qui le reçoit n'en ressent aucun trouble dans ses fonctions, certainement nous ne pouvons apprécier l'influence nerveuse sur cet organe. Je ne dis point qu'elle n'existe pas, mais je soutiens que nous ne la connaissons nullement, et qu'on ne doit pas employer au hasard un mot auquel on ne saurait attacher de sens précis. Quel mot emploieriez-vous donc pour exprimer l'influence des nerfs sur les organes des sens, sur les muscles volontaires, etc., si le même vous sert à exprimer une action qui n'a aucun rapport avec celle-là, et qui peut-être même n'existe pas?

Exhalants et absorbants.—Ce genre de vaisseaux est peu connu dans l'intérieur des glandes où il ne remplit que les usages de la nutrition.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME GLANDULEUX.

§ Ier. *Propriétés de tissu.* — Ces propriétés sont en général très-peu marquées dans ce système : la raison me paraît en être spécialement dans sa texture non-fibreuse. En effet, pour s'allonger et se raccourcir ensuite en conservant leur intégrité, il faut que les molécules d'un organe jouissent d'une certaine adhérence, d'une certaine cohésion : or, c'est à la fibre qu'appartient spécialement ce double attribut. Remarquez, au reste, que le système glanduleux est soumis à des causes bien moins fréquentes de distension et de resserrement, que les systèmes à fibres distinctes. Ce n'est guère que quand des dépôts, des collections séreuses, stéatomateuses, etc., se forment dans son intérieur, comme il arrive souvent au milieu du foie, du rein, etc., ce n'est qu'alors qu'il se trouve distendu : or, dans ce cas, il ne prête point comme la peau, les muscles, etc. ; ses molécules s'écartent ; c'est le tissu cellulaire dans lequel elles sont plongées, qui se dilate uniformément : le tissu glanduleux se détruit même bientôt. Cela est très-manifeste lorsque les collections se forment près la convexité des glandes ; pour peu que la tumeur soit volumineuse, le tissu de l'organe a disparu : il ne reste plus qu'un kyste cellulaire et membraneux. Les hydatides, si fréquentes à l'extérieur des reins, nous en offrent des exemples. Si c'est au milieu de la glande que le kyste s'est formé, la destruction est réelle aussi, mais elle est beaucoup moins sensible. — Une preuve manifeste du peu d'extensibilité des glandes, c'est ce qui arrive au foie dans les cadavres. J'ai dit plus haut qu'il est plus ou moins gorgé de sang, suivant que le système à sang noir a été plus ou moins embarrassé dans les derniers moments. Or, quelle que soit la quantité de fluide qu'il contienne, son volume reste à peu près le même ; seulement, son tissu est plus ou moins comprimé par les vaisseaux, tandis qu'au contraire, le vo-

lume plus ou moins considérable du poumon, qui est très-apparent, indique toujours son état d'engorgement ou de vacuité. Il est probable même que c'est cette différence qui a fait négliger à tous les médecins les états infiniment variables d'engorgement où le foie peut se trouver à la mort, tandis qu'ils ont spécialement eu égard aux variétés du poumon. — Plus éloignées du cœur, les veines du rein sont moins exposées que celles du foie au reflux qui arrive dans les derniers moments où le sang noir éprouve des obstacles à traverser le poumon. Cependant il a encore lieu, et on voit de très-grandes variétés dans la quantité de sang gorgeant les gros vaisseaux rénaux, quantité indépendante de celle qui se trouve habituellement dans l'organe, et qui est très-considérable, comme je l'ai dit. Or, le volume de celui-ci ne correspond presque jamais à ces variétés, parce que son extensibilité est presque nulle. — Quant aux glandes situées aux deux extrémités, comme le testicule d'une part, les salivaires de l'autre, on ne peut guère y observer la stase sanguine, parce que le reflux n'est pas assez manifeste. On ne peut donc, sous ce rapport, juger que par analogie de leur extensibilité et de leur contractilité. — Cependant les engorgements au testicule, consécutifs à la gonorrhée, les tuméfactions diverses des parotides, prouvent que ces propriétés y sont réelles jusqu'à un certain point. Le foie, le rein et autres glandes intérieures sont-ils sujets à ces tuméfactions aiguës que celles qui sont sous-cutanées nous présentent souvent? Cela est très-probable; peut-être même les médecins n'ont-ils pas assez égard aux symptômes accessoires qui peuvent naître momentanément de la pression de ces organes tuméfiés par les parties voisines. Au reste, cette tuméfaction et le resserrement qui en résulte, peuvent avoir lieu spécialement dans le tissu cellulaire de la glande, et supposent, par conséquent, une extensibilité du tissu glanduleux moindre qu'il ne le semble d'abord.

§ II. *Propriétés vitales. Propriétés de la vie animale.* — La contractilité animale est nulle manifestement dans le tissu glanduleux. La sensibilité de même espèce y existe-t-elle? Voici quelques faits sur ce point : 1° une compression sur la parotide est, jusqu'à un certain point, douloureuse. J'ai été même, dans un cas particulier, obligé de renoncer à la méthode d'affaissement que Desault avait conseillée dans une fistule salivaire, à cause des douleurs que le malade éprouvait; mais les nerfs nombreux qui traversent cette glande, peuvent être la cause de ces douleurs. 2° On sait qu'à l'instant où le lithotome coupe la prostate, ou que la pierre et les tenettes la traversent, le malade souffre beaucoup. 3° Les pierres logées dans les reins causent souvent d'atroces douleurs. 4° La compression un peu forte du testicule est extrêmement pénible, etc. — D'un autre côté, on intéresse le tissu du foie sans que l'animal donne aucun signe d'affection. Haller, à la suite de beaucoup d'expériences, a rangé les glandes parmi les parties insensibles. Que conclure de là? Que la sensibilité animale, modifiée sous mille formes, paraît exister dans une foule d'organes où certains agents ne sauraient la mettre en jeu, et où d'autres la développent singulièrement. On sait que les diverses altérations morbifiques la rendent très-manifeste dans les glandes. La douleur inflammatoire porte même dans ces organes un caractère particulier; elle est obtuse et sourde dans le plus grand nombre des cas. Jamais on n'y éprouve ce sentiment si aigu qui caractérise l'inflammation cellulaire, cette douleur âcre et mordicante dont la peau est le siége fréquent, etc., etc.

Propriétés de la vie organique. — Parmi les propriétés de la vie organique, la contractilité sensible est nulle dans le système glanduleux. Mais les deux autres propriétés y sont développées au plus haut période. Elles y sont dans une activité continuelle. Sans cesse la sécrétion, l'excrétion et la nutrition les y mettent en jeu. C'est par sa sensibilité organique que la glande distingue, dans la masse du sang, les matériaux qui conviennent à sa sécrétion. C'est par sa contractilité insensible, ou par ses forces toniques, qu'elle se resserre et se soulève, si je puis parler ainsi, pour rejeter de son sein celles qui sont hétérogènes à cette sécrétion. La première est en petit pour chaque glande, ce qu'est en grand la sensibilité animale de la langue et des narines, qui ne permet qu'aux aliments convenables à l'estomac de s'introduire dans sa cavité; l'autre fait d'une manière insensible, ce que la glotte opère d'une manière si évidente, lorsqu'elle se soulève convulsivement contre un corps étranger qui veut s'y introduire. Le sang contient les matériaux de toutes

les sécrétions, de la nutrition de tous les organes, et de toutes les exhalations. Chaque glande puise dans ce réservoir commun ce qui est nécessaire à sa sécrétion, comme chaque organe ce qui convient à sa nutrition, comme chaque surface séreuse ce qui est propre à son exhalation. Or, c'est par son mode de sensibilité organique que chaque partie vivante dans le corps distingue ainsi ce que nécessitent ses fonctions. — Lorsque les fluides abordent aux petits vaisseaux de la glande, cette sensibilité est la sentinelle qui avertit, et la contractilité insensible est l'agent qui ouvre ou ferme les portes de l'organe, suivant les principes qui se présentent. Qu'on me passe cette comparaison, elle donne une idée de ce qui se passe alors. Toute l'action glanduleuse roule donc spécialement sur ces deux propriétés, et comme cette action est presque permanente, elles sont donc sans cesse en exercice. — D'après cela il est évident que toutes les maladies glanduleuses doivent supposer un trouble dans ces propriétés ; car, comme nous l'avons souvent vu, ce sont les propriétés dominantes d'un organe, celles qui en exercice constituent sa vie propre, qui déterminent spécialement ses maladies, par leur altération. C'est en effet ce que l'observation nous montre. Ici nous voyons ces propriétés augmentées ou diminuées, produire tantôt une augmentation de sécrétion, comme dans le diabètès, la salivation mercurielle, les flux immodérés de bile, etc.; tantôt une diminution, une suspension même de cette fonction, comme dans les maladies aiguës où tous les couloirs se ferment pour ainsi dire momentanément, comme dans la suppression d'urine, dans la sécheresse de la bouche, etc. Là ce sont des altérations, dans la nature même de la sensibilité glanduleuse qui s'y met en rapport avec des fluides hétérogènes aux glandes dans l'état naturel : de là les variétés sans nombre que les fluides sécrétés présentent surtout dans les maladies. J'ai parlé de ces variétés pour les fluides muqueux. Le foie, le rein surtout n'en éprouvent pas de moins nombreuses. La saveur, la couleur, la consistance et l'odeur de la bile cystique, se présentent dans mille états différents sur les cadavres. Qui ne connaît les innombrables altérations dont l'urine est susceptible? La salive est moins variable; mais dans les maladies, combien n'est-elle pas différente de ce qu'elle s'offre naturellement à nous ! il suffit d'avoir observé pendant un certain temps les évacuations diverses dans les maladies, pour voir de combien de modifications elles sont susceptibles. Rien ne ressemble moins à l'urine et à la bile, que les fluides rejetés quelquefois par la vessie et par le foie : or d'où viennent toutes ces variétés ? De ce que la sensibilité organique variable, met l'organe en rapport avec des substances auxquelles il était étranger dans l'état naturel ; de ce que la contractilité insensible laisse pénétrer dans l'organe des substances auxquelles auparavant elle fermait la porte, comme je l'ai dit. La même glande, sans changer de tissu, en changeant seulement de modifications dans ses forces vitales, peut donc être la source d'une infinité de fluides différents ; je crois même que cela peut aller au point que le rein, prenant une sensibilité analogue à celle du foie, sépare la bile en nature. Pourquoi ne la sécréterait-il pas, comme il sépare d'autres fluides si différents du sien ? — Dans la santé, chaque glande a un mode à peu près uniforme de sensibilité, mode qui change peu : aussi chaque fluide sécrété a une apparence, une composition et une nature toujours à peu près les mêmes. Mais dans les maladies, mille causes changent à chaque instant ce mode. L'accès hystérique frappe le rein : il repousse à l'instant tous les principes qui colorent l'urine, et celle-ci sort limpide ; l'accès passe, l'organe reprend son type de sensibilité, et l'urine revient à son état ordinaire. L'accès épileptique porte son influence sur la sensibilité des salivaires : à l'instant une salive épaisse, abondante, écumeuse, toute différente de l'état naturel, sort de la bouche ; au-delà de l'accès, l'organe sympathique se calme dans la glande, et la salive revient à son état. Qu'on me passe une comparaison. Les glandes sont dans les maladies, comme l'atmosphère dans les équinoxes. A ces époques, les vents qui se succèdent et changent sans cesse, font souvent se succéder en peu de temps la pluie, la grêle, la neige, de même, sans cesse variables dans les maladies, les forces de la vie glanduleuse font rapidement varier les produits divers de la sécrétion. — Ce n'est pas seulement sur la sécrétion que portent les altérations diverses de la sensibilité organique et de la contractilité insensible des glandes ; ces altérations, lorsqu'elles se prolongent, influent aussi sur leur nutrition ; elles en troublent les

mouvements : de là les changements de tissu, les tumeurs de diverse nature, les désorganisations, etc., si fréquents dans le système glanduleux, l'un de ceux qui fournit la plus ample moisson à l'anatomie pathologique. C'est une chose frappante dans les amphithéâtres, que la grande quantité des lésions organiques qu'il présente, comparée à celle de la plupart des autres. C'est lui, le système cutané, le muqueux, le séreux, le cellulaire, etc., qui tiennent le premier rang sous ce rapport. Remarquez aussi que ce sont précisément eux où la sensibilité organique et la contractilité insensible sont montées au plus haut degré, parce que ce sont ceux-là seuls où elles sont mises en jeu, non seulement par la nutrition, mais encore par diverses autres fonctions qui se passent dans le système capillaire insensible, savoir, par l'exhalation, l'absorption et la sécrétion.

Sympathie. — Peu de systèmes sont plus fréquemment le siége des sympathies que celui-ci. J'adopterai dans leur examen l'ordre admis pour le précédent.

Sympathies passives.—Le tissu glanduleux répond avec une extrême facilité à toutes les excitations que les autres exercent sur lui ; c'est ce qui constitue ses sympathies passives. Elles arrivent, 1° dans l'état naturel ; 2° dans les maladies. — Je dis d'abord qu'il est certains cas dans l'état naturel où, d'autres organes étant excités, le glanduleux entre en action ; c'est ce qui est remarquable surtout pour le muqueux. Nous avons vu les conduits excréteurs se terminer presque tous sur les surfaces muqueuses. Or, dès qu'une de ces surfaces est irritée au voisinage d'un excréteur, la glande de cet excréteur augmente son action. 1° La présence des aliments dans la bouche détermine la salive à y couler plus abondamment. 2° La sonde fixée dans la vessie, et irritant les uretères ou leur voisinage, augmente l'écoulement de l'urine. 3° L'irritation du gland et de l'extrémité de l'urètre lors du coït détermine dans le testicule une espèce de spasme d'où naît la sécrétion abondante de l'humeur séminale. 4° Tout fluide irritant appliqué soit sur la conjonctive, soit sur la pituitaire, occasionne un larmoiement plus ou moins sensible. 5° En faisant des expériences sur l'état des viscères gastriques pendant la digestion et pendant la faim, j'ai observé que, tant que les aliments sont seulement dans l'estomac, l'écoulement de la bile est peu considérable, mais que cet écoulement augmente quand ils passent dans le duodénum, en sorte qu'on en trouve beaucoup alors dans les intestins. Dans la faim, la vésicule du fiel est très-distendue ; peu de bile s'en écoule. A la fin et même au milieu de la digestion, elle contient la moitié moins de bile. Cependant elle devrait d'autant plus facilement se vider dans l'abstinence, qu'alors le fluide qui s'y trouve est d'un vert foncé, très-amer, très-âcre, et par conséquent très-irritant. Au contraire, dans le milieu ou à l'issue immédiate de la digestion, il est beaucoup plus doux, d'un jaune clair et moins irritant. Il faut donc qu'il y ait pendant la digestion un autre stimulus ; or, ce stimulus, ce sont les aliments passant à l'extrémité du cholédoque. J'ai indiqué dans une longue note du Traité des Membranes le trajet de la bile cystique et hépatique. — Concluons de ces nombreuses considérations qu'un des moyens principaux qu'emploie la nature pour augmenter l'action des glandes, et pour déterminer celle de leurs excréteurs, c'est l'irritation sympathique de l'extrémité de ces conduits ou des environs du point de la surface muqueuse où ils viennent se rendre. C'est à cela qu'il faut rapporter aussi les catarrhes divers produits par un corps irritant séjournant sur une de ces surfaces. L'enfant en suçant, en agaçant le mamelon, fait sécréter le lait, en même temps qu'il le pompe, etc. — Dans l'état maladif, les glandes sont aussi très-fréquemment le siége de sympathies passives. Or, c'est presque toujours alors la sensibilité organique et la contractilité insensible qui y sont mises en jeu. Il est rare qu'excitée par les sympathies, la sensibilité animale y détermine des douleurs. — Nous avons dit quelles innombrables variétés les glandes présentent dans les maladies, soit sous le rapport de la quantité, soit sous celui de la qualité des fluides qu'elles séparent. Or, toutes ces variétés tiennent spécialement à des influences sympathiques. Voyez les salivaires humectant la bouche ou la laissant sèche, la remplissant d'une humeur visqueuse ou limpide, écumeuse ou coulante, les muqueuses de la langue fournissant tantôt un limon épais et blanchâtre, tantôt une croûte noirâtre, etc. Les médecins regardent l'état de la langue comme un indice constant de celui de l'estomac : cela est vrai le plus souvent. La nature a établi un rapport sympathique tel entre ces deux parties, que dès que la surface muqueuse

de celui-ci est malade, qu'elle est le siége de cette espèce de catarrhe qu'on appelle embarras gastrique, plénitude, etc., celle de l'autre s'affecte aussi et fournit plus de sucs muqueux, lesquels altèrent l'appétit, le détruisent, et empêchent ainsi de prendre des aliments que l'estomac ne pourrait digérer, et même qu'il refuserait souvent de supporter. La langue est alors, comme dans l'état de santé, une espèce de sentinelle mise en avant de l'estomac, pour refuser ce qui lui nuirait, et admettre ce qui lui convient. C'est là sans doute la cause de cette influence singulière que le dernier exerce sur elle dans les maladies. Mais aussi remarquons que quelquefois la langue est chargée, l'estomac étant dans l'état ordinaire. Ce phénomène est fréquent dans les hôpitaux; il m'arrive très-souvent. Réciproquement, les dégoûts, les nausées, ont lieu quelquefois sans catarrhe lingual. — Parlerai-je des innombrables influences que reçoivent le foie, le rein, le pancréas? Dès qu'un organe est malade dans l'économie animale, aussitôt ceux-ci s'en ressentent; leur sécrétion augmente, diminue, s'altère, et souvent même ce n'est pas sur ces fonctions que porte l'affection sympathique; elle détermine des inflammations, des suppurations, etc. On connaît les dépôts au foie dans les plaies de tête, etc. Exposerai-je les variétés sans nombre de l'écoulement des larmes dans les maladies aiguës, dans les fièvres inflammatoires, malignes, etc.? Qui ne sait que l'œil est alors plus ou moins humide, que souvent il est constamment larmoyant? Or, d'où viennent ces variétés? Des influences sympathiques que reçoit la lacrymale. Souvent la maladie elle-même lui est étrangère; mais le consensus inconnu qui les lie aux parties malades fait qu'alors elles entrent en action. On pleure dans une foule de passions, dans le chagrin surtout : comment cela? C'est que la passion a porté d'abord son influence sur un organe épigastrique, comme le prouve le saisissement qu'on y sent, et l'organe affecté a réagi sur la glande lacrymale. On pleure comme on a une sueur froide dans la crainte, comme on salive abondamment dans la fureur, phénomène que le vulgaire exprime par ces mots : *écumer de rage*, etc. — Le testicule et la prostate reçoivent beaucoup moins souvent que les autres glandes des influences sympathiques dans les maladies. Tandis que tout est bouleversé dans le système glanduleux, ils restent le plus souvent inertes et calmes. Pourquoi? C'est qu'ils sont isolés des autres glandes par leurs fonctions. Les salivaires, le pancréas, les reins, le foie, presque toutes les muqueuses, concourent à un but commun, à la digestion. Ce but est lié à l'existence de la plupart des autres organes. Quand ceux-ci sont malades, il n'est donc pas étonnant que les glandes s'en ressentent. Au contraire, uniquement destiné à la génération, entrant plus tard en action, finissant plus tôt d'agir que les autres glandes ayant de grandes intermittences dans son action, le testicule, dans ses affections, ne saurait être aussi lié aux maladies des autres organes. Cela a lieu quelquefois cependant. On sait que certaines affections du poumon disposent aux plaisirs vénériens; que, dans l'état naturel, l'excitation un peu vive de certaines parties de la peau, de celle des fesses spécialement, met en activité tout le système génital, etc., etc. — On connaît la remarquable sympathie qui met les mamelles sous la dépendance de la matrice. On sait que, quand les règles viennent à chaque mois, les seins se gonflent un peu, que les cancers se développent souvent à l'époque de la cessation de ce flux naturel, que la sensation voluptueuse du coït se propage quelquefois jusqu'au sein, etc. Tous les médecins ont observé ce rapport sympathique, qui paraît être d'un ordre particulier et dépendre de l'analogie des fonctions des deux organes sympathisants. — A la suite des grandes maladies aiguës, des fièvres essentielles spécialement, souvent l'action glanduleuse augmente beaucoup : il y a de grandes évacuations; ce sont les crises; c'est l'humeur morbifique qui est expulsée, suivant le plus grand nombre. C'est un phénomène à examiner, et qui certainement, dans une foule de cas, ne dépend pas, comme je le prouverai, de la cause à laquelle on l'attribue. — Quoique j'aie considéré comme sympathiques beaucoup de dérangements sécrétoires dans les maladies, je suis loin de penser qu'ils le sont tous. Certainement, dans une foule de cas, il y a une affection générale de tout le système, affection à laquelle participent les glandes, comme toutes les autres parties; c'est ce qui arrive dans les fièvres essentielles, etc. Mais quand un système est spécialement affecté, comme le cutané dans la petite vérole, la rougeole, la fièvre rouge, etc., le séreux dans la pleurésie, la péritonite, etc., le cellu-

laire dans le phlegmon, le nerveux dans les convulsions, etc., j'appelle sympathique le trouble que les autres éprouvent, et qui ne dépend point d'une lésion de leur tissu. — D'autres idées peuvent être attachées au mot de sympathies; mais ce sont celles que je lui associe dans les maladies. Peu importe le mot, pourvu que l'on s'entende sur ce qu'il exprime.

Sympathies actives. — Ces sympathies sont moins fréquentes que les précédentes. Dans les maladies du système glanduleux, on en observe cependant des exemples. L'histoire des inflammations du rein, de la salivaire, du foie, etc., nous montre beaucoup de phénomènes naissant sympathiquement dans les autres systèmes à l'occasion des maladies de celui-ci. Je ne parle pas du trouble de la digestion, de la circulation, fonctions qui, enchaînées naturellement aux sécrétions, doivent être inévitablement troublées quand celles-ci se dérangent. Je parle des organes qui, n'ayant aucun rapport direct avec les glandes malades, s'affectent cependant, comme on le voit dans les convulsions, les spasmes, les douleurs vagues ou fixes en différents endroits, les sueurs, etc. — Le testicule, dans l'état de santé, exerce une influence remarquable sur les organes de la voix. On sait qu'elle devient plus grave à l'instant où il commence à entrer en action, qu'elle change quand on l'enlève dans la castration : ce phénomène est constant et invariable. Barthez a cru qu'il sortait des phénomènes sympathiques ordinaires : en effet, il paraît n'être qu'une modification particulière de cette influence générale que le testicule exerce sur toutes les forces vitales qui s'affaiblissent ou s'accroissent constamment, suivant que son action est débile ou énergique. Cependant il est certains organes plus disposés que les autres à se ressentir de ces affections ; le système muqueux pectoral en est un exemple. Les hémorragies passives de ce système sont le fréquent résultat des excès d'excrétion de semence : la phthisie même en est souvent la suite funeste.

Caractères des propriétés vitales.— Premier caractère. Vie propre à chaque glande. — La vie glanduleuse, résultat des forces précédentes, considérées en exercice, n'est point uniforme dans tout le système, sans doute parce que sa texture diffère dans chaque glande, et qu'à chaque tissu est attribuée une modification particulière de vitalité. Une foule de phénomènes résultent de ces différences que Bordeu a bien observées. 1° Chaque glande a certaines substances avec lesquelles elle est exclusivement en rapport dans l'état naturel. Voilà pourquoi les salivaires ne séparent pas la bile, le foie laisse passer dans ses vaisseaux les matériaux de l'urine sans les séparer : la diversité des sécrétions résulte de là. Voilà encore pourquoi les cantharides affectent exclusivement les reins ; pourquoi le mercure porte spécialement sur les salivaires ; pourquoi certaines substances affectent d'une manière particulière le testicule, augmentent sa sécrétion, et même sollicitent l'excrétion de la semence ; pourquoi certains aliments donnent plus de lait que d'autres. Je suis persuadé que certaines substances agissent sur les glandes muqueuses et les disposent à une sécrétion plus grande, etc. 2° Chaque glande a son mode particulier de sympathies. Nous avons vu le testicule sympathiser spécialement avec les organes pectoraux, le foie avec le cerveau. Le rein, devenu le siége d'une vive douleur, influence particulièrement l'estomac, qui se soulève pour le vomissement. Les mamelles et la matrice sont étroitement et particulièrement liées dans les sympathies. 3° Chaque inflammation glanduleuse porte un caractère particulier. Celle du rein ne ressemble point à celle du foie, du testicule, etc. La prostate enflammée donne lieu à des symptômes tout différents de ceux du testicule, etc. Je ne parle pas des différences résultant de la diversité des fluides, mais seulement de celles qui tiennent à la différence de tissu. 4° Chaque glande a des maladies propres, ou au moins auxquelles elle est plus disposée que les autres. On trouve assez souvent des hydatides près la convexité du foie ; jamais je n'en ai observé dans les salivaires ni dans le testicule. Quoique la parotide soit aussi exposée à l'action des corps extérieurs que ce dernier, il y a vingt sarcocèles pour un squirre de cette glande. Le foie seul présente cet état particulier qu'on nomme état graisseux ; aucune glande n'est plus fréquemment que lui le siége des stéatômes. Les médecins qui ont peu vu d'ouvertures de cadavres emploient les mots vagues et insignifiants d'*obstruction*, d'*empâtement*, etc., pour toute espèce de tuméfaction glanduleuse. Mais remarquez que le plus communément ces tuméfactions n'ont entre elles de commun que l'augmentation de volume ; leur na-

ture est toute différente, et cependant voyez où en est encore la médecine de plusieurs : on sent par le tact un empâtement au foie, et aussitôt les apéritifs, la terre foliée, etc., sont un moyen commun qu'on oppose et aux hydatides, et aux stéatômes, et aux squirres avec granulation comme marbrée, et aux foies graisseux, et aux cent altérations diverses d'où peut naître l'augmentation de volume, comme si c'était cette augmentation, et non l'espèce de tumeur qui la détermine, qu'on a à combattre. Donnez donc aussi des apéritifs quand le foie, déplacé par un hydrothorax, fait une saillie contre nature : vous serez presque aussi rationnel. 5° Chaque glande offre des modifications particulières dans les évacuations nommées critiques, dont elle est quelquefois le siége à la suite de longues maladies, etc., etc. 6° C'est encore à la différence de vitalité des diverses parties du système glanduleux qu'il faut rapporter un phénomène que voici : certaines glandes entrent subitement en action, soit par une irritation directe, soit par une excitation sympathique, comme la lacrymale, par exemple, qui de l'état de rémittence passe tout à coup dans les passions, à celui d'une abondante sécrétion. Au contraire, il faut un certain temps pour exciter d'autres glandes, comme par exemple le rein, le pancréas, etc., qui ne sauraient subitement verser leurs fluides, quelle que soit l'excitation qu'ils éprouvent. Le même excitant, appliqué sur la conjonctive, fait pleurer d'une part, et augmente d'autre part l'action des glandes de Méibomius ; mais le premier effet devance de beaucoup le second. Jamais avec les excitants divers qu'on applique sur les surfaces muqueuses on ne peut déterminer qu'au bout de quelque temps un flux catarrhal.

Deuxième caractère. Rémittence de la vie glanduleuse. — Le deuxième caractère de la vie glanduleuse, c'est d'être sujette à des alternatives habituelles d'augmentation et de diminution. Le sommeil porte spécialement sur les fonctions animales ; elles seules sont complètement suspendues dans l'état ordinaire, et c'est ce qui forme le sommeil. Mais les glandes dorment aussi jusqu'à un certain point, quoique cependant jamais il n'y ait suspension complète, sinon dans les maladies. Je compare le sommeil de la vie animale aux intervalles des fièvres intermittentes où l'apyrexie est complète, et le sommeil des glandes à ceux des fièvres rémittentes où l'accès est seulement modéré, mais où il continue toujours. — La salive pleut en abondance quand les aliments passent dans la bouche ; elle humecte seulement cette cavité dans les autres temps. Pendant que le chyme passe dans le duodénum, le pancréas et le foie l'arrosent en abondance ; ils sont aussi en action pendant la faim, mais infiniment moins. Je m'en suis assuré dans une foule d'expériences sur l'état comparé de la digestion et de la faim, expériences dont j'ai donné ailleurs le précis. On sait que c'est quelque temps après le repas que le rein entre surtout en exercice. Les intermittences d'action du sein sont presque aussi réelles que celles des organes de la vie animale. Chaque glande muqueuse a ses temps de sécrétion : ce sont ceux où les surfaces sur lesquelles se rendent ses excréteurs sont en contact avec une substance quelconque qui y séjourne, ou même qui ne fait qu'y passer. — Il faut donc concevoir les glandes comme séparant sans cesse un fluide du sang, mais comme étant à certaines époques dans une plus grande activité, et fournissant plus de fluides par conséquent. — Cette rémittence des glandes paraît tenir à une cause assez analogue à celle du sommeil, qui, dans la vie animale, est produite par la lassitude qu'éprouvent les organes sensitifs et locomoteurs, après une action un peu prolongée. L'espèce de lassitude que les glandes sont susceptibles d'éprouver n'est point en général marquée par un sentiment pénible, comme dans la vie animale ; sa nature paraît être toute différente. Cependant, après un allaitement un peu prolongé, les femmes sentent dans le sein des tiraillements qui les avertissent de cesser. Le testicule devient le siége d'un sentiment pénible, quand l'émission de la semence a été forcée plusieurs fois, etc.

Troisième caractère. La vie glanduleuse n'est jamais simultanément exaltée dans tout le système. — Les propriétés vitales des glandes ne sont jamais excitées simultanément dans toutes. Quand l'une est en action, les autres sont en rémittence. On dirait qu'il n'y a qu'une somme déterminée de vie pour toutes, et que l'une ne peut vivre davantage sans que les autres ne vivent moins. A cette loi, est accommodé l'ordre digestif. Dans la première période, les salivaires fournissent d'abord beaucoup de fluides ; dans la seconde, ce sont les parois de l'estomac ; dans la troisième où le

chyme passe dans les intestins grêles, le foie et le pancréas sont principalement en action; dans la quatrième, ce sont les glandes muqueuses des gros intestins qui agissent surtout; enfin le rein finit par entrer en action spéciale pour évacuer le résidu des fluides. Toutes les glandes ne sauraient agir en même temps: c'est comme dans les mouvements extérieurs où certains muscles se reposent toujours pendant que les autres se contractent. Le temps le plus impropre au coït, c'est celui de la digestion, parce que nous faisons coïncider alors les sécrétions muqueuses, hépatique, pancréatique, etc., avec celle du testicule. Dans les maladies, une glande n'augmente sa sécrétion qu'aux dépens des autres. L'observation le prouve chaque jour. — On pourrait, comme je l'ai dit, se servir de cette remarque en produisant dans diverses affections glanduleuses et autres, des catarrhes artificiels, maladie que nous sommes toujours maîtres de déterminer sur les surfaces muqueuses par le séjour d'un corps étranger. J'emploie beaucoup, depuis quelque temps, l'usage de l'ammoniaque respiré par le nez, M. Pinel l'indique avant les accès d'épilepsie. Il est une infinité d'autres cas où il est très-efficace, comme dans certaines céphalalgies, dans les fièvres ataxiques, dans certaines apoplexies, dans les diverses affections comateuses, etc. Le vésicatoire n'agit qu'au bout d'un certain temps : il faut quatre, cinq, six heures même pour qu'il produise une irritation. Qui ne sait même que souvent dans les maladies où les forces sont extrêmement prostrées, son action est nulle sur le système cutané? Au contraire, l'excitation de la pituitaire par l'ammoniaque est toujours subite d'une part et toujours efficace de l'autre. Son effet, il est vrai, n'est qu'instantané, mais c'est là précisément son avantage : car dans une foule de cas, le vésicatoire n'est qu'instantané, mais c'est là précisément son avantage : car dans une foule de cas, le vésicatoire n'est utile qu'à l'instant où il irrite la peau : de là l'usage de le faire sécher tout de suite, et de le réappliquer. L'emploi de l'ammoniaque ou de tout autre fort excitant sur la pituitaire, peut se répéter tous les quarts d'heure, toutes les cinq ou six minutes, toutes les minutes même. Si l'habitude rend le malade moins sensible à son excitation, on le remplace par une autre substance irritante, au lieu qu'on ne peut changer ainsi l'excitation cutanée par le vésicatoire. Ce que je dis de la surface pituitaire s'applique à celles du rectum, de l'urètre, de l'estomac, où l'on peut, dans une foule de cas, appliquer, pour les maladies, les excitations d'une manière plus avantageuse que l'on ne le fait sur la peau au moyen des vésicatoires. — Au reste, le caractère de la vie glanduleuse qui nous occupe, n'est qu'une modification isolée d'un caractère général à toutes les propriétés vitales, caractère qui consiste en ce qu'elles s'affaiblissent dans un endroit quand elles s'exaltent dans un autre. Voilà pourquoi les grands foyers de suppuration, les tumeurs considérables, les hydropisies sont accompagnés toujours d'un affaiblissement dans l'action glanduleuse. C'est sur ce caractère que repose l'usage des vésicatoires, des sétons, du moxa, des cautères, etc., lesquels n'agissent point, comme on le disait, en évacuant la matière morbifique, mais en faisant cesser l'irritation de la partie malade par celle qu'ils déterminent ailleurs.

Quatrième caractère. Influence du climat et de la saison sur la vie glanduleuse. — C'est encore du caractère précédent que dérive un autre phénomène, qui peut être considéré aussi comm caractéristique du système glanduleux; savoir, qu'en général il est dans une activité plus grande en hiver qu'en été, dans les climats froids que dans les pays chauds. En effet, la chaleur qui épanouit le système cutané augmente son action aux dépens de celle des glandes, et réciproquement le froid qui le condense, empêchant l'exhalation habituelle qui s'y opère, force le système glanduleux à suppléer à cette action. Voilà pourquoi le même fluide, introduit dans l'économie, sort en hiver par les urines, en été par les sueurs; pourquoi, si on veut tout à coup uriner en été, il faut supprimer la sueur par l'application subite du froid à la surface de la peau, en descendant dans une cave, dans une grotte souterraine, etc., en sorte qu'en été on est maître, à la suite de la digestion, de rendre le produit des fluides par les urines ou les sueurs, suivant qu'on digère à tel ou tel degré de température de l'atmosphère; pourquoi les boissons théiformes et les diurétiques s'excluent réciproquement, et pourquoi un médecin qui les emploierait en même temps, connaîtrait peu les lois de notre économie; pourquoi la plupart des maladies

qu'accompagne un flux immodéré de fluides sécrétés, sont presque toujours caractérisées par une diminution des fluides exhalés ; pourquoi dans certaines saisons, les maladies ont plus de tendance à se juger par les sueurs, et dans d'autres à se terminer par des évacuations urinaires, muqueuses, etc. C'est à l'activité vitale, plus grande pendant l'hiver, du système glanduleux, qu'il faut rapporter alors la fréquence des catarrhes, maladies dont la plupart supposent un accroissement contre nature de son action, la facilité plus grande des reins à être influencés par les cantharides, etc. Les médecins doivent avoir spécialement en vue ces considérations dans leurs traitements. Il faut agir plus sur le système glanduleux en hiver, plus sur le cutané en été, parce que chaque système est d'autant plus disposé à répondre aux excitations qu'on dirige sur lui, qu'il est actuellement en activité plus grande d'action.

Cinquième caractère. Influence du sexe sur la vie glanduleuse. — La vie du système glanduleux est-elle plus active chez l'homme que chez la femme? Du côté des glandes destinées à la digestion, à la sécrétion des larmes, à l'évacuation des urines, etc., les deux sexes présentent peu de différences. Quant aux glandes génitales, l'homme a de plus les testicules et la prostate ; la femme a les mamelles ; en sorte que tout semble compensé. Remarquez cependant que l'influence des premiers sur l'économie, est bien plus grande que celle des secondes. C'est de la matrice que partent chez les femmes les irradiations qui correspondent à celle que le testicule envoie à tous les autres organes.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME GLANDULEUX.

§ Ier. *Etat de ce système chez le fœtus.* — Quoique les sécrétions soient très-peu actives chez le fœtus, le système glanduleux est en général très-prononcé. Toutes les salivaires et le pancréas sont plus gros à proportion que par la suite : le foie est énorme ; les reins ont un volume proportionné bien supérieur à celui de l'adulte. Les glandes muqueuses partagent probablement la même disposition, quoique je n'aie pas fait de recherches bien précises sur ce point. La forme est différente dans plusieurs : le rein est, par exemple, manifestement bosselé, tandis que par la suite sa surface est presque lisse. La couleur n'est pas non plus la même : cela est surtout frappant dans les salivaires et dans la lacrymale. Blanchâtres dans l'adulte, ces glandes sont remarquables alors par une extrême rougeur qu'elles perdent par la lotion, qui ne dépend point du sang circulant dans leurs vaisseaux, quoiqu'il y en ait beaucoup alors dans ces vaisseaux, mais qui est réellement inhérente à leur tissu. Cette couleur n'est jamais aussi prononcée sur le pancréas, quoique sa texture soit à peu près la même. La texture des glandes est extrêmement molle et délicate à cet âge, disposition commune à toutes les parties. Elles se divisent, cèdent avec une extrême facilité, et leurs vaisseaux très-développés les pénètrent d'une très-grande quantité de fluides.—Alors elles sont pour ainsi dire dans un état correspondant à celui de rémittence chez l'adulte : elles séparent même moins de fluide, quoique cependant elles paraissent être en permanence d'action. En effet, tous les réservoirs ne suffiraient pas pour contenir leurs fluides, si dans un temps donné, il s'en écoulait autant qu'après la naissance. Cela dépend-il de ce que le sang noir, qui alors aborde dans leur parenchyme, n'est point propre à fournir les matériaux des sécrétions? Cela peut y influer, et même je l'ai conjecturé ailleurs d'après l'impossibilité où est ce sang de soutenir beaucoup d'autres fonctions. Mais la raison principale me paraît être que chez le fœtus le mouvement nutritif de composition prédomine manifestement sur celui de décomposition : celui-ci est peu marqué. Tout ce qui arrive aux organes y reste presque et y séjourne pour former les matériaux du rapide accroissement que le corps nous offre alors : or, les sécrétions étant principalement destinées à rejeter au dehors le résidu de la nutrition, elles doivent être peu actives alors. D'ailleurs la digestion n'introduit dans le sang aucun de ces principes qui, inutiles à la nutrition, doivent pour cela sortir comme ils sont entrés, c'est-à-dire sans avoir fait partie de nos organes : telles sont, par exemple, la plupart des boissons qui ne font que passer dans la masse du sang, et en sortent tout de suite par les urines. — Les glandes du fœtus sont donc comme est le cerveau à cet âge : quoique très-développées, elles restent inactives ; elles sont dans l'attente de l'acte.

§ II. *État du système glanduleux pendant l'accroissement.* — A la naissance, le système glanduleux accroît tout à coup en énergie; il prend une vie qui jusque-là lui était étrangère, et commence à verser plus de fluide. Il doit ce changement, 1° à la différence du sang qui y aborde, et qui jusque-là noir et veineux par conséquent, devient alors rouge, et chargé, par-là même de principes qui lui étaient étrangers; 2° à l'excitation générale et subite portée à l'extrémité de tous les excréteurs, par les aliments pour ceux qui s'ouvrent sur le canal qui s'étend de la bouche à l'anus; par l'air pour les conduits muqueux des surfaces bronchiques, pituitaires, et pour la glande lacrymale, par les frottements divers de l'extrémité du gland et même par l'air qui agit aussi sur lui, pour les reins et la vessie. — Toutes les glandes sont d'autant plus sensibles à cette excitation subite, qu'elles n'y sont nullement accoutumées. Leur sensibilité, jusqu'alors assoupie, se réveille : elles ressentent le contact du sang qui y aborde, et qui jusque-là n'avait fait sur elles qu'une faible impression. Ce sentiment est d'autant plus vif, que, d'une part, la sensibilité organique des glandes devient plus marquée, et que, d'une autre part, le sang rouge est un excitant plus fort que le sang noir : car, comme j'ai eu déjà souvent occasion de le faire observer, le sang qui arrive à un organe y produit deux effets, dont l'un est de l'exciter, soit par le mouvement qu'il communique, soit par le contact des principes qu'il contient, et l'autre d'y fournir les matières à diverses fonctions, comme à l'exhalation, à la sécrétion, à la nutrition, etc. Le premier effet est commun à tous les organes où aborde du sang; le second est particulier à chacun. — J'observe cependant que beaucoup de sécrétions restent bien moins énergiques pendant les premières années, qu'elles ne le sont par la suite : telles sont celles des glandes salivaires, du foie, etc. Le rein étant destiné à rejeter au dehors le résidu de la digestion, autant et souvent plus que celui de la nutrition, il est dans une activité d'action proportionnée à la première fonction. L'enfant urine souvent, comme il rend fréquemment des excréments. Ce n'est pas parce que beaucoup de substances, revenant des organes qu'elles ont nourris, se présentant au rein, pour sortir au dehors par cette partie. — Les affections du système glanduleux ne sont pas les dominantes dans les premières années. 1° Ce ne sont pas les parotides qui s'engorgent dans les tuméfactions fréquentes qui se voient dans leur région; ce sont presque toujours les glandes lymphatiques. 2° On sait que les débordements de bile, et que les affections qui en dépendent, sont très-rares alors. 3° Toutes les sécrétions relatives à la génération sont absolument nulles. 4° Autant les affections organiques du foie et des reins sont communes chez l'adulte, autant elles sont peu fréquentes chez l'enfant. Alors c'est dans ce qu'on nomme si improprement glandes lymphatiques, c'est dans le cerveau, etc., que l'anatomiste pathologique trouve surtout matière à ses recherches; car observez que les organes qui sont spécialement en action dans un âge, sont ceux que les maladies aiguës et chroniques attaquent le plus souvent à cet âge, et qu'au contraire elles semblent oublier ceux dans lesquels il se fait peu de travail. 5° Les chirurgiens savent que les sarcocèles, les hydrocèles par épanchement, les varicocèles, et tout l'assemblage des maladies du testicule, sont aussi rares avant l'époque de la puberté, où il n'y a d'autre travail, dans cette glande, que celui de la nutrition, qu'elles sont communes dans les années suivantes. — Il paraît que ce sont les glandes muqueuses qui sont le plus communément affectées alors, et par conséquent en plus grande activité. Les lacrymales sont aussi très-fréquemment en action. L'enfant pleure plus souvent que l'adulte; on dirait que toutes les passions qui agitent cet âge, n'ont qu'un mode uniforme d'expression, et que ce mode est le larmoiement. L'enfant souffre-t-il, il pleure; est-il jaloux, il pleure; a-t-il peur, il pleure encore; est-il furieux, il pleure de n'être pas le plus fort. Cette influence des passions sur la glande lacrymale, dans les premières années, semble avoir lieu aux dépens de l'influence exercée sur les autres glandes. Il est rare que la crainte, que la frayeur, etc., donnent aux enfants une jaunisse subite, ou qu'elles excitent chez eux des sécrétions bilieuses. A cet âge on n'urine point et on ne rend point les excréments par frayeur aussi souvent que dans les suivants; on n'a point ces vomissements spasmodiques que les passions des adultes nous présentent si souvent; on ne pâlit et on ne rougit pas autant dans la fureur : aussi la figure n'est point autant le mo-

bile tableau sur lequel se peignent les émotions de l'âme. L'œil n'étincelle point dans la colère, il n'est point expressif dans l'amitié, etc. C'est la glande lacrymale qui sert le plus souvent alors dans la face, à l'expression des passions. Remarquez que cette expression est celle de la faiblesse et de l'impuissance, qu'elle est celle de la femme que tant de phénomènes rapprochent de l'enfant. Le cerf impuissant oppose ses larmes aux chiens qui se jettent sur lui pour le dévorer. — Le tissu glanduleux reste long-temps mou et délicat chez l'enfant. A la naissance, et chez le fœtus, le foie ni le rein n'ont point la singulière propriété de durcir par la coction. Ils restent, dans cette expérience, très-tendres et faciles à céder à la moindre impression. Quelque prolongée que soit la cuisson, jamais ils ne perdent ce caractère qui s'affaiblit peu à peu en avançant en âge, et qui, à cette époque, rend ces glandes susceptibles de servir, dans nos cuisines, à des usages auxquels elles ne sont plus propres dans l'adulte.

§ III. *Etat du système glanduleux après l'accroissement.* — La puberté se développe à peu près à l'époque où finit l'accroissement. Une glande jusqu'alors inactive chez l'homme, entre tout à coup en activité. La prostate la suit dans son développement. Chez la femme, les seins se gonflent, s'écartent, et prennent, en un court espace, un volume que plusieurs années ne leur auraient pas donné, s'ils avaient crû selon les mêmes lois que dans l'état précédent. Loin de s'affaiblir en proportion que celles-ci se fortifient, les autres glandes augmentent aussi leur action; elles deviennent plus fortes : alors elles perdent peu à peu la mollesse qui les caractérisait dans l'enfance; elles deviennent aussi plus dures. — Jusque-là la composition avait prédominé sur la décomposition, dans le mouvement nutritif général. Alors presque autant de substance est habituellement rejetée de chaque organe, qu'il en entre dans son intérieur pour le nourrir. Or, comme les glandes sont le grand émonctoire qui rejette au dehors le résidu nutritif, elles versent alors plus de fluide à proportion qu'auparavant. — Pendant la jeunesse ce sont les glandes génitales qui prédominent vraiment sur les autres : elles semblent être un foyer d'où partent des irradiations qui animent toute la machine. On dirait le plus souvent qu'elles sont, dans le mécanisme de nos actions morales, le balancier qui met tout en mouvement. — A mesure qu'on s'éloigne de la jeunesse, l'influence des glandes génitales s'affaiblit, parce qu'elles sont en moindre activité. Vers la trente-sixième ou quarantième année, ce sont spécialement les glandes destinées à la digestion qui prédominent sur les autres, et parmi elles le foie semble particulièrement être en activité. Alors les affections bilieuses sont prédominantes; alors les passions auxquelles semble nous disposer le tempérament bilieux, agitent plus fréquemment notre âme. L'ambition, la haine, la jalousie, sont les attributs souvent funestes de cet âge. Ces passions sont alors plus durables. La légèreté de la jeunesse, les passions nées de l'influence des glandes génitales, qui prédominent à cet âge, avaient assoupi momentanément celles-ci, ou plutôt les avaient empêchées de se développer. Alors elles restent seules, les autres s'étant échappées en fumée avec le feu de la jeunesse. Alors aussi l'influence des vives émotions de l'âme se porte spécialement sur les glandes et sur les viscères abdominaux. Alors on ressent surtout ce resserrement à l'épigastre, effet si pénible des passions tristes; les jaunisses que causent les chagrins, sont plus fréquentes, etc. — Cet âge est celui des affections organiques des glandes, de tous les changements nombreux de tissu, de toutes les excroissances qui, dénaturant pour ainsi dire ces organes, les transforment en des corps de texture différente. Dans l'enfance, les leucophlegmaties étaient le plus souvent produites par un engorgement de ces pelotons lymphatiques que l'on nomme glandes, elles coïncidaient avec le carreau, avec les engorgements des glandes bronchiques, etc. Dans l'adulte, au contraire, c'est avec les maladies du foie, de la rate, du rein, etc., qu'elles se rencontrent le plus souvent.

§ IV. *Etat du système glanduleux chez le vieillard.* — Chez le vieillard, les glandes deviennent de plus en plus consistantes et dures. Déjà même avant leur vieillesse, les animaux ne nous offrent plus de mets pour nos tables dans leur système glanduleux. Le foie, le rein, la rate, etc., ne sont associés au tissu charnu, dans le bouilli ordinaire, que pour lui communiquer quelques sels, quelques principes savoureux étrangers à ce tissu. On ne les mange pas, ou du moins ils sont peu agréables au goût. Le poumon qui contient une si grande quan-

tité de glandes muqueuses, n'offre un aliment très-digestible que dans le veau : celui du bœuf est rejeté de nos tables, surtout lorsque l'animal est un peu vieux. Je remarque à ce sujet que les systèmes musculaire et glanduleux sont en ordre inverse pour la digestion, au moins dans l'état de coction où nous les réduisons pour nous en nourrir. En effet, le système glanduleux n'a une saveur agréable, n'est même bien digestible que dans les jeunes animaux, tandis qu'à cet âge le musculaire est fade, et qu'il ne devient un aliment savoureux que vers le milieu de la vie. — Dans l'extrême vieillesse, la couleur des glandes change moins que celle de la plupart des autres organes. On trouve le foie, le rein, etc., presque aussi pleins de sang que dans l'adulte; ils sont aussi rouges; tandis que pâles et décolorés, les muscles annoncent par leur nuance, que peu de sang y pénétrait dans les derniers temps. On dirait que ce fluide abandonne d'abord la peau et les muscles de la vie animale qui dans le tronc lui sont subjacents, et qui dans les membres se trouvent très-éloignés du cœur, ou du moins qu'il diminue beaucoup dans les deux systèmes, et qu'il se concentre dans les organes situés au voisinage du cœur : aussi les sécrétions sont-elles très-abondantes encore chez les vieillards, tandis que les forces musculaires, nerveuses, etc., sont considérablement affaiblies. Les reins sécrètent encore beaucoup d'urine; le foie rejette beaucoup de bile, quoique ce dernier ait perdu en partie l'espèce de prédominance qu'il exerçait dans l'économie vers la quarantième année. On sait que les catarrhes, très-fréquents alors, indiquent un accroissement d'action des glandes muqueuses. Le testicule et les mamelles ont depuis long-temps cessé leurs fonctions. — L'activité des glandes restantes en exercice, paraît dépendre de deux causes. 1° La décomposition étant très-marquée à cet âge, beaucoup de substances se présentent à ces glandes pour être rejetées au dehors. Le vieillard décroît par un phénomène opposé à l'accroissement rapide du fœtus, où le système glanduleux ne rejetait presque rien hors de l'économie. 2° La peau racornie et resserrée, cessant en partie d'être un émonctoire des produits de la décomposition, les glandes suppléent à ces fonctions. Les systèmes cutané et glanduleux sont alors dans le même rapport qu'en hiver et que dans les pays froids, où nous avons vu que le second supplée constamment au premier. — En général, le système glanduleux est un de ceux où la vie s'éteint le plus lentement. Dans les cadavres des vieillards on trouve encore la bile remplissant la vésicule, la vessie pleine d'urine, etc. Toutes les glandes comprimées, la prostate elle-même, laissent échapper de leurs excréteurs une quantité abondante de fluide. J'ai même observé que dans cette compression, on exprime constamment plus de fluide dans le vieillard que dans l'enfant. Plus les animaux sont vieux, plus leur rein, comme on sait, garde l'odeur urineuse. Le poumon, qui est si abondant en surfaces muqueuses, en glandes par conséquent, n'est point flétri ni racorni chez le vieillard; il remplit ses fonctions avec autant de précision que pendant la jeunesse. — En général, c'est un phénomène très-remarquable que tous les organes intérieurs principaux, le foie, le rein, la rate, le cœur, les poumons, etc., conservent encore une force vitale très-prononcée, tandis que les organes sensitifs et locomoteurs, déjà presque épuisés, ont rompu en partie les communications qui lient l'individu aux objets qui l'entourent.

SYSTÈME DERMOÏDE.

Tous les animaux se trouvent enveloppés d'une membrane plus ou moins dense, proportionnée en général par son épaisseur au volume de son corps, destinée et à garantir les parties subjacentes, et à rejeter au dehors une portion considérable de leur résidu nutritif et digestif, et à le mettre en rapport avec les corps extérieurs. C'est pour l'homme une limite sensitive, placée à l'extrémité du domaine de son âme, où ces corps viennent sans cesse heurter, afin d'établir les relations de sa vie animale, et de lier ainsi son existence à celle de tout ce qui l'entoure. Cette enveloppe est le derme ou la peau. Nous appellerons son ensemble système dermoïde.

ARTICLE Ier. — FORMES DU SYSTÈME DERMOÏDE.

Proportionnée aux parties extérieures qu'elle recouvre, l'enveloppe que forme ce système s'applique sur ces parties, se moule à leurs grandes inégalités, et laisse

prononcer les saillies extérieures les plus sensibles, mais nous en dérobe un grand nombre, à cause de leur peu de volume : aussi l'aspect de l'écorché est-il très-différent de celui du cadavre. — Partout continue, cette enveloppe se réfléchit à travers différentes ouvertures dans l'intérieur du corps, et va donner naissance au système muqueux. Les limites de l'un et de l'autre système sont constamment marquées par une ligne rougeâtre ; en dedans de cette ligne est le muqueux, en dehors le dermoïde. Cependant la démarcation n'est pas aussi tranchée dans l'organisation que dans la couleur. Tous deux se confondent d'une manière insensible. Au voisinage des ouvertures, de celles de la face spécialement, le dermoïde s'amincit. Au commencement de ces ouvertures, le muqueux emprunte plus ou moins, comme je l'ai dit, le caractère du premier.

§ Ier. *Surface externe du système dermoïde.* — Partout contiguë à l'épiderme, cette surface est remarquable par les poils qui la couvrent, par l'humeur huileuse qui la lubrifie habituellement, par la sueur qui s'y dépose, par le tact dont elle est le siége et auquel sa surface interne est étrangère. Nous ferons dans cet article abstraction de ces divers objets, pour ne considérer que les formes dermoïdes extérieures. — On voit sur cette surface différentes espèces de plis. — 1° Les uns dépendent des muscles subjacents qui, intimement adhérents au derme, faisant presque corps avec lui, le rident lorsqu'ils se contractent. Telles sont les rides du front, que l'épicrânien produit ; celles en forme de rayons, que l'orbiculaire grave autour des paupières, etc. ; celles dont les joues sont le siége, lorsque les grand et petit zygomatiques, le canin, etc., se contractent ; celles dont l'orbiculaire des lèvres environne la bouche, lorsqu'il la fronce en rétrécissant son ouverture, etc. Tous ces plis dépendent de ce que, d'un côté, la peau ne peut se contracter comme les muscles, et que, d'un autre côté, il faut qu'elle occupe moins d'espace en longueur, à l'instant où ceux-ci se raccourcissent. Ils sont de même nature que ceux dont les surfaces muqueuses, celle de l'estomac en particulier, deviennent le siége dans la contraction du plan charnu qui leur est contigu. Aussi la direction de ces plis est-elle toujours perpendiculaire à celle des muscles subjacents dont ils coupent les fibres à angle droit. Nos habitudes ont mis beaucoup d'importance à l'existence de ces rides dans l'expression des passions : sans doute parce qu'elles sont alors très-marquées. En effet, la largeur de la face de l'homme la rend très-propre à leur développement, tandis que celle des animaux est mal conformée pour les produire. Aussi leur œil est-il, plus que les traits de leur figure, le tableau mobile que les sentiments divers de colère, de haine, de jalousie, etc., viennent à chaque instant dessiner différemment. Les rides de la face humaine entrent pour beaucoup, à cause de cela, dans l'expression de la figure ; elles composent en partie la physionomie, et en marquent les nuances diverses. — Les rides du scrotum sont analogues à celles-ci ; elles dépendent de la contraction du tissu cellulaire subjacent, où quelques fibres charnues paraissent aussi exister. — 2° Il est d'autres rides qui tiennent aussi aux mouvements, mais non à ceux des muscles subjacents. Ce sont celles de la plante du pied, et surtout celles de la paume de la main. Il n'y a point là de muscle sous-cutané adhérent à la peau, excepté le petit muscle palmaire, lequel n'est pour rien dans ces rides qui ont lieu aux endroits où la peau est habituellement plissée dans la flexion. Ainsi, il y en a plusieurs au niveau de toutes les articulations des phalanges. Dans la paume de la main on en voit trois principales, l'une à la base du pouce, produite par le mouvement d'opposition, l'autre à la partie antérieure de la paume, déterminée par la flexion des quatre dernières phalanges qui se fléchissent pour s'approcher du pouce, une autre existant au milieu de la paume. Le derme se retire entre ces lignes déprimées, dans les mouvements où la main se creuse. Une foule d'autres petits plis correspondants à des mouvements moins marqués et moins fréquents, coupent ceux-ci sous différents angles. — Dans la région dorsale du pied et de la main, il y a beaucoup de rides au niveau de chaque articulation des phalanges, lorsqu'elles sont étendues. Elles disparaissent dans la flexion, et dépendent de ce que la nature, à cause des mouvements, a rendu la peau plus lâche en cet endroit, et plus large à proportion des parties qu'elle recouvre. Au niveau de la plupart des articulations, il y a des replis analogues, mais ils sont beaucoup moins marqués, parce que la peau est moins adhérente aux parties voisines. Sur tout le tronc,

au bras, à l'avant-bras, à la cuisse, à la jambe, on ne voit de dépressions que celles des saillies musculaires. — 3° Il est une troisième espèce de rides, ou plutôt d'impressions cutanées, qui est très-peu marquée, et que la plante du pied et la paume de la main présentent surtout, et qu'on y distingue très-bien des précédentes : ce sont celles qui indiquent les rangées des papilles. La surface du tronc ne présente presque rien de semblable. — 4° Enfin, il y a des rides de vieillesse, qui sont de nature toute différente. La graisse sous-cutanée ayant en partie disparu, la peau se trouve trop large pour les parties qu'elle recouvre : or, comme elle a perdu avec l'âge sa contractilité de tissu, elle ne revient point sur elle-même, mais se plisse en divers sens. Aussi, là où il y avait le plus de graisse, comme à la face, ces rides sont plus marquées; elles ressemblent à celles qui succèdent sur le bas-ventre à plusieurs grossesses consécutives, à l'hydropisie, etc. Dans les jeunes gens, si l'amaigrissement survient tout à coup, la peau revient sur elle-même, et aucune ride ne se forme.

§ II. *Surface interne du système dermoïde.* — Cette surface répond partout à du tissu cellulaire qui est lâche sur le tronc, aux cuisses, aux bras, etc., et qui se condense au crâne, à la main, etc. Dans la plupart des animaux, un plan charnu nommé pannicule, et analogue par sa forme à celui qui est presque partout subjacent au système muqueux de l'homme, isole la peau des autres parties, et lui communique différents mouvements. Dans l'homme, le système dermoïde présente encore çà et là des traces de ce muscle interne, comme on le remarque au peaucier, aux occipitaux-frontaux et à la plupart des muscles de la face. La nature n'a rien placé de semblable au tronc, aux membres, etc. L'homme est autant inférieur sous ce rapport à la plupart des animaux, qu'il leur est supérieur par la disposition de ses muscles faciaux. Aussi remarquez que tandis que chez lui toutes les passions se peignent pour ainsi dire sur la face, tandis que l'habitude extérieure du tronc, dans ces orages de l'âme, reste pour ainsi dire calme et tranquille, toute cette habitude est agitée de mouvements chez l'animal. La crinière du lion se redresse, toute la peau du cheval frémit, mille agitations diverses animent l'extérieur du tronc des animaux, et en font un tableau général où la nature vient peindre tout ce qui se passe dans l'intérieur. Vous distinguerez par derrière, sur beaucoup d'animaux et en voyant seulement leur corps, si les passions les agitent; couvrez la face de l'homme, le rideau est tiré sur le miroir de son âme : aussi presque tous les peuples la laissent à nu. La physionomie est, pour ainsi dire, sous ce rapport, plus généralement disséminée à l'extérieur, dans les animaux à pannicule charnu. — Outre le tissu cellulaire, le derme est presque partout subjacent à des muscles dans le tronc; mais, étranger aux mouvements de ces muscles, il n'en reçoit aucune influence sensible. Dans les membres il se trouve séparé des plans charnus par des toiles aponévrotiques. Beaucoup de vaisseaux rampent sous lui; de grosses veines se dessinent à travers son tissu; une foule de ramifications artérielles serpentent à sa surface; beaucoup de nerfs marchent entre ces ramifications.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME DERMOÏDE.

§ 1er. *Tissu propre à cette organisation.* — Ce tissu comprend, 1° le corion, 2° ce qu'on nomme le corps réticulaire, 3° les papilles. Le corion est la partie essentielle du derme; c'est lui qui en détermine l'épaisseur et la forme. Le corps réticulaire en paraît peu distinct. Les papilles en naissent aussi, mais sont plus manifestes.

Corion. — Le corion a une épaisseur très-variable. 1° Dans la tête, celui du crâne et celui de la face offrent une disposition opposée. Le premier, très-épais, est, de plus, dense et serré, ce qu'il doit surtout aux poils nombreux qui le traversent. Partout mince et délicat, le second est surtout très-fin sur les paupières et sur les lèvres. 2° Le corion du tronc a postérieurement, et tout le long du dos, une épaisseur presque double de celle de sa partie antérieure, où il est à peu près le même au cou, à la poitrine et à l'abdomen. J'en excepte cependant la verge, le scrotum, les grandes lèvres et le sein, où sa finesse est plus caractérisée que partout ailleurs. 3° Dans les membres supérieurs, le corion est à peu près uniforme à l'épaule, au bras et à l'avant-bras; à la main, il augmente un peu d'épaisseur, et plus dans la paume qu'au dos. 4° Cette épaisseur est généralement bien plus marquée à la cuisse et à la jambe, où il y a plus de muscles à con-

tenir, qu'au bras et à l'avant-bras. Au pied, elle augmente comme à la main, moins dans la région dorsale, que dans la plantaire, qui est de toutes les parties du système dermoïde la plus épaisse; ce qu'elle doit cependant principalement, dans l'état naturel, à la disposition de son épiderme. On voit d'après cela que, quoique partout continu, le corion est très-différent dans ses diverses parties. Le rapport de son épaisseur avec ses fonctions est facile à saisir à la main, au pied, au crâne, etc. Ailleurs on ne peut aussi bien concevoir la raison de ces différences, qui sont constantes cependant. — La femme a un corion généralement moins épais que l'homme; comparé dans toutes les régions, il présente, dans les deux sexes, une différence sensible : au sein surtout, il est bien plus délicat chez la femme. Cependant celui des grandes lèvres est proportionnellement plus épais que celui du scrotum. —Pour bien concevoir la structure intime du corion, il faut d'abord l'examiner à sa surface interne, après l'avoir exactement isolé du tissu cellulaire graisseux, auquel cette surface adhère plus ou moins intimement. On voit alors qu'elle est différemment disposée, suivant les régions. — 1° A la plante du pied et à la paume de la main, on distingue une infinité de fibres blanchâtres, reluisantes comme les fibres aponévrotiques, qui se détachent de cette surface interne, forment sur elle une espèce de plan nouveau, s'entre-croisent en tous sens, laissent entre elles, surtout vers le talon, une foule d'aréoles plus ou moins larges, que la graisse remplit, s'écartent de plus en plus, et se perdent enfin dans le tissu sous-cutané, à peu près comme les fibres de l'aponévrose brachiale disparaissent insensiblement dans le tissu cellulaire voisin. Voilà pourquoi, lorsque l'on dissèque les téguments palmaires et plantaires, on éprouve la plus grande difficulté à les isoler entièrement du tissu cellulaire qui s'entrelace avec ces fibres; voilà encore pourquoi ces surfaces n'ont point, sur les parties qu'elles recouvrent, la mobilité qu'une foule d'autres nous présentent. — La densité du tissu cellulaire est aussi pour quelque chose dans cette disposition essentielle aux fonctions du pied et de la main, qui sont destinés à saisir et à embrasser les corps extérieurs. 2° Le derme des membres supérieurs et inférieurs, celui du dos, celui du cou, de la poitrine, de l'abdomen, de la face même, et par conséquent de presque tout le corps, sont distingués des précédents, d'abord en ce que les fibres y sont beaucoup moins distinctes; ensuite en ce qu'elles ne se perdent pas dans le tissu cellulaire, en se confondant pour ainsi dire avec lui, d'où résulte une laxité remarquable de la peau de ces parties, et la facilité très-grande de la disséquer; enfin, parce que les aréoles sont beaucoup plus étroites. Ces aréoles représentent une infinité de trous irrégulièrement placés les uns à côté des autres, logeant la plupart de petits paquets graisseux du tissu voisin, et offrant, lorsque ces petits paquets ont été exactement enlevés, des vides très-sensibles. Les fibres qui les forment sont assez rapprochées pour faire croire, au premier coup d'œil, que c'est une surface percée d'une infinité de trous, qui a été appliquée sous la peau. Au contraire, à la main et au pied, vers le talon surtout, c'est un véritable réseau dont les espaces sont plus larges que les fibres qui les forment : c'est l'inverse ici. Quoi qu'il en soit, ces aréoles de la surface interne du corion sont très-favorables à l'action du tannin, qui en pénètre infiniment mieux le tissu de ce côté que du côté opposé, parce qu'il s'insinue dans ces ouvertures multipliées. J'ai eu occasion de l'observer sur du corion humain que j'ai fait tanner exprès. M. Chaptal a observé très-bien que l'épiderme est un obstacle réel à l'action du tannin et que c'est sous ce rapport que le débourrement est une opération préliminaire essentielle au tannage, puisqu'il permet à la peau de se pénétrer des deux côtés; mais même aussi débourrée, elle reçoit bien plus facilement le tannin du côté des chairs, que du côté opposé. 3° Le corion du dos de la main et du pied, ainsi que celui du front, etc., ne présente point ces ouvertures multipliées à sa surface interne; il est lisse, blanchâtre, surtout lorsqu'il a un peu macéré. Il en est absolument de même de celui du scrotum, du prépuce, des grandes lèvres même. Le tissu en est plus serré, aucun intervalle n'y reste; en sorte que, quoique plus mince que celui des membres et du tronc, il contient presque autant de substance. Quant au corion correspondant aux cheveux et à la barbe, on n'y voit autre chose que les ouvertures nécessaires au passage des poils, et qui sont toutes différentes de celles dont j'ai parlé tout à l'heure, lesquelles forment

de véritables culs-de-sac, et ne percent point le corion de part en part. — Voilà donc trois modifications très-distinctes que nous présente la face interne du corion dermoïde. La première et la dernière se voient dans une petite étendue, tandis que la seconde est presque générale, avec quelques différences cependant au tronc, aux membres et à la tête. Au reste, ces modifications ne supposent point une diversité de nature, mais seulement de formes. Très-écarté et disposé en fibres dans la première, le tissu dermoïde se rapproche, se condense un peu dans la seconde, et par cette condensation, rend les aréoles moins distinctes. Mais il est un moyen de bien les apercevoir partout, excepté cependant là où il n'y en a aucune trace : c'est la macération. Ce moyen est même celui qui nous montre le mieux la texture dermoïde. En effet, quand la peau a séjourné un peu long-temps dans l'eau, elle se ramollit, les fibres de son corion s'écarsent, leurs intervalles deviennent plus distincts : alors on voit que les aréoles existent non-seulement à la surface interne, mais qu'elles se prolongent dans son tissu, qui paraît véritablement criblé dans toute son épaisseur, tant sont nombreux les espaces résultant de l'entrecroisement des fibres. — Ces aréoles ne se terminent point en culs-de-sac vers la surface externe; elles viennent s'ouvrir sur cette surface, par une foule de trous qui sont extrêmement apparents dans une peau qui a macéré pendant un mois ou deux, et qui, dans l'état ordinaire presque imperceptibles sur certains sujets, se distinguent assez bien sur d'autres. D'ailleurs, pour les voir il faut enlever l'épiderme : or, comme pour produire tout de suite cet effet nous employons communément l'action de l'eau bouillante ou du feu nu, le tissu dermoïde se racornit, et ils deviennent beaucoup moins apparents, au lieu que non seulement la macération ne racornit point la peau, mais l'épanouit, la dilate, ce qui rend ces trous très-sensibles. Dans certaines parties de la peau et dans certains sujets, on y introduirait alors la tête d'une épingle; dans d'autres ils sont moins sensibles. Ces trous ne percent jamais le derme perpendiculairement, tous s'ouvrent obliquement à sa surface; en sorte qu'une pression perpendiculaire tend à les fermer et à appliquer leurs parois l'une contre l'autre. Je ne puis mieux comparer leur terminaison qu'à celle des uretères dans la vessie : voilà pourquoi les poils qui les traversent ne sont jamais droits, mais obliques à la peau. On parle mal quand on dit que les cheveux sont plantés obliquement : leur insertion dans le bulbe est droite; c'est à leur passage par le corion qu'ils changent de direction. — Au reste ces trous ne sont point des vaisseaux, ce sont de simples communications de l'intérieur à l'extérieur par où passent les poils, les exhalants, les absorbants, les vaisseaux sanguins et les nerfs qui viennent se rendre à la surface du derme : ainsi les aréoles subjacentes ne sont-elles que des cellules où se trouvent contenus les vaisseaux des glandes et du tissu cellulaire. Le tissu dermoïde doit donc être conçu comme un véritable réseau, comme une espèce de tissu cellulaire dont les cellules très-prononcées au dedans, le deviennent moins dans la surface extérieure, avec laquelle toutes communiquent pour y transmettre divers organes. Le corion est donc le canevas, la charpente, si je puis parler ainsi, de l'organe cutané. Il sert à loger dans ses aréoles, toutes les autres parties qui entrent dans la structure de cet organe, contribue à leur donner la forme qu'ils doivent y avoir, mais leur est absolument étranger. — Quelle est la nature de ce tissu aréolaire, qui entre spécialement dans la composition du corion cutané? Je l'ignore; mais je crois qu'il a beaucoup d'analogie avec le tissu du système fibreux; voici sur quelles considérations j'appuie cette analogie. 1° Au talon, où le tissu dermoïde a la forme fibreuse des ligaments irréguliers, il serait presque impossible de l'en distinguer, tant l'apparence extérieure est uniforme; il en a la résistance, la densité : on éprouve le même sentiment lorsqu'on le coupe avec le bistouri. 2° Le tissu dermoïde devient jaunâtre, transparent comme le fibreux par la coction. 3° Il se fond aussi peu à peu comme lui en gélatine. 4° Comme lui, excepté les tendons cependant, il résiste beaucoup à la macération. 5° Quelquefois ces deux tissus s'identifient; par exemple, les ligaments annulaires du poignet envoient manifestement des prolongements au tissu dermoïde voisin. 6° Ce tissu peut servir, comme le fibreux, d'insertion aux muscles : on le voit à la face où les fibres de la houppe, plusieurs de celles de l'orbiculaire des lèvres et des paupières, presque toutes celles des sourciliers trouvent dans les

fibres du tissu dermoïde, de véritables tendons. Même disposition au palmaire cutané. — Toutes ces considérations établissent évidemment beaucoup de rapports entre les deux tissus dermoïde et fibreux. Cependant il s'en faut de beaucoup qu'il y ait identité entre eux. Pour s'en convaincre il suffit d'observer combien leur mode de sensibilité diffère, combien leurs maladies sont aussi différentes : il semble même d'abord qu'il n'y ait aucune analogie entre eux sous ce double rapport. Cependant il s'en faut de beaucoup que la ligne de démarcation soit aussi réelle qu'elle le paraît. En effet, la vive sensibilité de la peau ne siège point précisément dans ce tissu blanchâtre, croisé de manière à laisser entre ses mailles les vides dont nous avons parlé, et qu'on voit surtout à la surface adhérente de cet organe. L'expérience exposée à l'article du système muqueux, et où j'ai irrité l'organe cutané de dedans en dehors, le prouve évidemment. C'est la surface où se trouvent les papilles qui présente surtout cette propriété vitale. — D'un autre côté l'anatomie pathologique prouve que la surface interne du derme, où se trouvent surtout le tissu et les aréoles dont nous avons parlé, est complètement étrangère à la plupart des éruptions cutanées. Cela est hors de doute pour la petite vérole, pour la gale, pour un grand nombre de dartres ; je m'en suis assuré pour les boutons de vaccine, pour les éruptions miliaires, etc., etc. Il est certain que dans l'érysipèle, la surface externe seule du corion se colore par le sang qui pénètre dans les exhalants : aussi la pression la plus légère, faisant refluer le sang, produit alors un blanc subit qui disparaît bientôt par le retour du sang dans les exhalants. C'est même ce qui différencie essentiellement l'érysipèle simple du phlegmoneux, où non seulement la face externe du corion, mais encore tout son tissu et le cellulaire subjacent sont enflammés. Dans la rougeole, dans la fièvre scarlatine, dans la fièvre rouge, la rougeur est aussi bien manifestement superficielle. Ces phénomènes coïncident avec ceux des injections ; pour peu que celles-ci réussissent chez les enfants, la peau du visage, moins souvent celle des autres parties, noircissent presque entièrement. Or, cette noirceur est bien plus manifeste à la surface externe qu'à l'interne de la peau, sans doute parce que plus d'exhalants se trouvent dans la première que dans la seconde, que les troncs artériels ne font que traverser. — Les considérations précédentes prouvent évidemment que le tissu aréolaire de la surface interne du corion, et même celui de son intérieur, ont une activité vitale beaucoup moindre que celle de la surface externe ; que ce tissu est étranger à presque tous les grands phénomènes qui se passent sur la peau, à ceux surtout qui sont relatifs aux sensations et à la circulation ; que c'est aux papilles qu'appartiennent les premières, et dans le corps réticulaire que siègent les secondes ; qu'il est presque passif dans presque toutes les périodes d'activité de cette double portion du derme. Ses fonctions, comme celles du tissu fibreux, le supposent presque toujours dans cet état passif ; elles sont uniquement de garantir le corps, de le protéger contre l'action des corps extérieurs. C'est lui qui forme notre véritable tégument : aussi a-t-il des propriétés très-analogues à cet usage. Sa résistance est extrême. Il faut des poids très-considérables pour déchirer des lanières très-étroites de corion, auxquelles on suspend ces poids ; tiraillées en divers sens, ces lanières se rompent aussi avec beaucoup de peine. — Cependant cette résistance est beaucoup moindre que lorsque le tannin s'est combiné avec le corion. On sait qu'ainsi préparée, cette portion de la peau offre les liens les plus forts que nous ayons dans les arts. Je ne connais que deux tissus dans l'économie animale, qui allient à un si haut degré la souplesse et la résistance : c'est celui-ci et le tissu fibreux ; et c'est là un nouveau caractère qui les rapproche. Nous avons vu qu'il fallait des poids très-considérables pour rompre un tendon, une lanière d'aponévrose, un ligament pris sur un cadavre. Les tissus musculaire, nerveux, artériel, veineux, cellulaire, etc., cèdent infiniment plus facilement. Si le tissu dermoïde avait moins d'extensibilité, il remplacerait très-avantageusement les tendons, les ligaments, etc., dans la structure du corps. — Puisque le corion est étranger à presque tous les phénomènes sensitifs et morbifiques de la peau, recherchons donc quelles parties du derme sont le siége de ces phénomènes. Ces parties existent bien manifestement à la surface externe : or, on trouve à cette surface externe, 1° ce qu'on nomme le corps réticulaire, 2° les papilles.

Du corps réticulaire. — La plupart des auteurs se sont formés du corps réti-

culaire, l'idée d'une espèce d'enduit appliqué sur la face externe de la peau, entre le corion et l'épiderme, percé d'une infinité d'ouvertures, à travers lesquelles passent les papilles. Je ne sais trop comment on peut démontrer cet enduit qui flue, suivant le plus grand nombre, lorsqu'on détache l'épiderme. J'ai employé pour le voir un très-grand nombre de moyens, dont aucun ne m'a réussi. 1° Telle est l'adhérence de l'épiderme à la peau, que dans l'état d'intégrité on ne peut guère les séparer sans intéresser l'un ou l'autre. Cependant, en y mettant beaucoup de précaution, on ne voit rien de muqueux sur le corion resté à nu. 2° Coupé longitudinalement, surtout au pied, où l'épiderme est très-épais, un morceau de peau laisse voir très-distinctement, sur le bord divisé, les limites de celle-ci et du corion : or, rien ne s'échappe au niveau de la ligne qui les sépare. 3° Dans l'ébullition où l'épiderme a été enlevé, rien ne reste sur sa surface interne, ni sur le corion. 4° La macération et la putréfaction, celle-ci surtout, produisent sur ce dernier une espèce d'enduit gluant à l'instant où l'épiderme s'enlève. Mais cet enduit est absolument le produit de la décomposition. Rien de semblable ne se rencontre dans l'état ordinaire. — Je crois, d'après toutes ces considérations, qu'il n'y a point une substance déposée par les vaisseaux sur la surface du corion, extravasée, stagnant sur cette surface, et y représentant un enduit dans le sens suivant lequel Malpighy le concevait. Je crois qu'on doit entendre, par corps réticulaire, un lacis de vaisseaux extrêmement fins, et dont les troncs déjà très-déliés, après avoir passé par les pores multipliés dont le corion est percé, viennent se ramifier à sa surface, et contiennent différentes espèces de fluides. — L'existence de ce réseau vasculaire est mise hors de doute, par les injections fines, qui changent entièrement la couleur de la peau au dehors, sans l'altérer beaucoup au dedans. C'est lui qui, comme je l'ai fait observer, est le siége principal des éruptions multipliées, dont la plupart sont réellement étrangères au corion cutané. — On peut donc concevoir le corps réticulaire comme un système capillaire général, entourant l'organe cutané, et formant avec les papilles une couche intermédiaire au corion et à l'épiderme. Ce système ne contient, chez la plupart des hommes, que des fluides blancs. Chez les nègres, ces fluides sont noirs. Ils ont une teinte intermédiaire chez les nations basanées. On sait combien les nuances varient dans les races humaines. D'après cela, la coloration de la peau ressemble à peu près à celle des cheveux, qui dépend bien manifestement de la substance existant dans leurs conduits capillaires; elle est analogue à celle des taches de naissance, qu'on nomme communément *envies*, et dans lesquelles jamais on ne voit une couche de fluides extravasés entre l'épiderme et le corion. — Au reste, je crois qu'on a encore très-peu de données sur cette substance, qui remplit une partie du système capillaire extérieur. Elle n'y circule point, mais paraît y séjourner jusqu'à ce qu'une autre la remplace. Lorsqu'on examine la peau d'un nègre, on la voit teinte en noir, et voilà tout. Dans la macération, j'ai observé que tantôt cette teinte s'enlève avec l'épiderme, et que tantôt elle reste adhérente au corion. Elle est bien manifestement étrangère et à l'un et à l'autre, puisque tous deux ont la même couleur chez les blancs et chez les noirs. Elle ne se reproduit point lorsqu'elle a été enlevée ; car les cicatrices sont également blanches dans tous les peuples. — Y a-t-il chez les blancs une substance blanche qui, séjournant dans le système capillaire extérieur, corresponde à celle des nègres, ou bien la couleur de leur peau ne dépend-t-elle que de l'épiderme et du corion? Je serais assez tenté de croire que les blancs ont aussi une substance colorante, puisque l'action longtemps continuée d'un soleil vif les noircit sensiblement. Cette circonstance a même fait croire que le blanc est naturel à tous les hommes, et qu'il n'y a qu'une race primitive qui a dégénéré suivant les divers climats. — Mais pour s'assurer de la diversité des races, il suffit d'observer, 1° que la teinte de la peau n'est qu'un des caractères qui distinguent chaque race, et que plusieurs autres se joignent toujours à lui. La nature et la forme des cheveux, l'épaisseur des lèvres et du nez, la largeur du front, le degré d'inclinaison de l'angle facial, tout l'aspect de la figure, etc., sont des attributs constants qui indiquent une modification générale dans l'organisation, et non une différence isolée du système dermoïde. 2° Les blancs se basanent dans les pays chauds ; mais jamais ils n'acquièrent la teinte des peuples du pays. 3° Transplantés dans les

pays froids dès leur bas âge; nés dans ces pays, les noirs restent toujours tels; leur nuance ne change presque pas, malgré que les générations s'accumulent sur eux. 4° Il s'en faut de beaucoup que la couleur suive exactement la température : on voit une foule de variétés dans les nuances des peuples qui vivent sous le même degré de latitude, etc. — Tout prouve donc que la couleur de la peau n'est qu'un attribut isolé des différentes races humaines, quoique ce soit celui qui frappe le plus nos sens, et qu'on ne doit pas y attacher une importance plus grande qu'à une foule d'autres qui se tire de la stature, souvent très-petite, comme chez les Lapons, de la face élargie et aplatie, comme chez les Chinois, des dimensions de la poitrine, du bassin, des membres, etc. C'est sur les différences de l'ensemble, et non sur celles d'une partie isolée, que doivent être prises les lignes de démarcation qui séparent les races. La face et les formes européennes sont, en général, le type auquel nous comparons l'extérieur des autres nations. La laideur ou la beauté des races humaines sont, dans notre manière de voir, mesurées par la distance plus ou moins grande qui sépare ces races de la nôtre. Telle est, en effet, chez nous la force de l'habitude, que nous jugeons rarement d'une manière absolue, et que tout objet qui s'éloigne beaucoup de ceux qui frappent également nos sens, est pour nous désagréable, fatigant même quelquefois. — Au reste, la matière colorante du corps réticulaire cutané intéresse plus le naturaliste que le médecin. Ce qui doit surtout fixer l'attention de celui-ci, c'est la portion du système capillaire extérieur à la peau, où circulent des fluides. En effet, outre la portion qui est le siége de la coloration, il y en a bien manifestement une que des fluides blancs parcourent habituellement, où ils se meuvent avec plus ou moins de vitesse, et où ils se succèdent sans cesse. C'est de cette portion que naissent les pores exhalants qui fournissent la sueur; c'est ce réseau vasculaire qui est le siége des érysipèles et de toutes les éruptions cutanées étrangères au corion. — Le sang ne le pénètre point dans l'état ordinaire, mais mille causes peuvent à chaque instant le remplir de ce fluide. Frottez la peau avec un peu de rudesse, elle rougit à l'instant. Si un irritant est appliqué sur elle, soit qu'il agisse mécaniquement, comme dans l'urtication, où les petites appendices de la plante pénètrent l'épiderme, soit qu'il exerce une action chimique, comme dans les frictions avec l'ammoniaque, comme lorsqu'on tient une portion de la peau très-près d'un feu un peu vif, etc., à l'instant la sensibilité de ce réseau vasculaire s'exalte; il appelle le sang que précédemment il repoussait : toute la partie rougit dans une surface proportionnée à l'étendue de l'irritation. Qu'une passion agisse un peu vivement sur les joues, aussitôt une rougeur subite s'y manifeste. Tous les rubéfiants nous offrent de même une preuve de l'extrême tendance qu'a la sensibilité du système capillaire superficiel du derme à se mettre en rapport, pour peu qu'elle soit excitée, avec le sang qui lui est hétérogène dans l'état ordinaire. — Les vésicatoires dépendent du même principe. Leur premier effet est de remplir de sang le système capillaire cutané, là où ils sont appliqués, d'y produire un érysipèle subit, puis de déterminer une abondante exhalation séreuse sous l'épiderme soulevé. Ils opèrent en peu d'heures ce que la plupart des érysipèles font en plusieurs jours, car on sait qu'ils se terminent la plupart par des vésicules ou phlyctènes qui s'élèvent sur la peau. Dans la combustion portée assez loin pour être plus que rubéfiante, et assez modérée pour ne pas racornir, il y a aussi un accroissement subit d'exhalation sous l'épiderme soulevé. En général, la production de toute ampoule cutanée est toujours précédée d'une inflammation de la surface externe de la peau. Ce phénomène n'est point exclusif pour ce système. Nous avons vu le séreux, aussitôt qu'il est mis à découvert et irrité un peu vivement, rougir en peu de temps par le passage du sang dans ses exhalants; ce qui constitue une inflammation, à laquelle succède souvent une exhalation abondante de sérosité lactescente, ou autre. Cette exhalation ne séjourne pas sur la surface, et n'y forme point de phlyctènes, parce que celle-ci n'a point d'épiderme : c'est toute la différence d'un phénomène qui n'est point le même, au premier coup-d'œil, pour les systèmes séreux et cutané. — Ce n'est pas seulement l'irritation de l'organe cutané qui détermine le sang à passer dans le système capillaire extérieur. Toutes les fois que le cœur est vivement agité, qu'il précipite le cours de ce fluide, le passage tend à se faire : c'est ce qu'on

voit manifestement, 1° à la suite d'une course violente; 2° dans la période de chaleur d'un accès de fièvre, etc. — A cet égard, je ferai une remarque qui me paraît très-importante : c'est que le système capillaire de la face est, plus que celui de toutes les autres parties de la peau, exposé à se pénétrer ainsi de sang. 1° Cela est évident dans les deux cas dont je viens de parler, et où l'action du cœur est augmentée. 2° Dans les passions, la peau reste la même dans les autres parties, tandis que celle-ci pâlit ou rougit subitement. 3° On sait que le médecin interroge fréquemment l'état du système capillaire facial, qui se ressent presque toujours de l'état des viscères intérieurs, qui se remplit ou se vide de sang, suivant qu'il est sympathiquement affecté. 4° Dans les diverses asphyxies, dans celles surtout produites par la submersion, par la vapeur du charbon, par la strangulation, etc., la face est constamment violette par le passage du sang noir dans son système capillaire extérieur, où il arrive par les artères. Souvent le cou et le haut de la poitrine sont aussi livides; mais jamais il n'y a coloration des parties inférieures. 5° Dans une foule de maladies, où la mort arrive par une espèce d'asphyxie, parce que c'est le poumon qui s'embarrasse le premier, les cadavres présentent une face violette et tuméfiée : c'est une observation que tous ceux qui ont l'habitude des amphithéâtres ont pu faire. Il y a cent sujets où la tête présente cette lividité, pour un seul où on l'observe dans les parties inférieures. 6° La plupart des apoplexies déterminent la même lividité de la face. — A quoi tient cette extrême susceptibilité du système capillaire facial pour admettre le sang? Je crois que trois raisons principales y concourent. 1° La route est déjà frayée à ce fluide, puisque la rougeur des joues y suppose nécessairement sa présence : il ne fait qu'y augmenter en quantité; au lieu que, quand un autre endroit de la surface dermoïde rougit, tout le sang qui y aborde est presque accidentel. 2° La disposition anatomique du système capillaire y est plus favorable qu'ailleurs à ce passage; car il paraît que les communications de ce système avec les artères du corion sont plus libres. Ce qui le prouve, c'est que dans les injections, la face se colore avec une extrême facilité. Il n'est aucun anatomiste qui n'ait sans doute eu occasion d'être frappé de ce phénomène, surtout chez les enfants, où, pour peu que les injections grossières de nos amphithéâtres réussissent, la face devient toute noire, tandis que le fluide ne pénètre que très-peu dans les autres parties du système cutané. 3° Il paraît qu'il y a une plus vive sensibilité à la face : en effet, le même irritant y appelle le sang, tandis qu'il ne le fait point affluer ailleurs. Par exemple, un coup égal à un soufflet ne rougit point la peau du bras, tandis qu'il enflamme tout à coup les joues. — Le sang disparaît dans le système capillaire facial, comme il y aborde; en un instant les passions y font succéder et le rouge vif d'un accès de fièvre, et le blanc de la syncope, et toutes les nuances intermédiaires. C'est même l'extrême facilité de ce fluide à pénétrer ce système, qui rend la face très-propre à servir d'une espèce de tableau, que les passions viennent peindre tour à tour de mille nuances qui s'effacent, reviennent, s'altèrent, se modifient, etc., suivant l'état de l'âme. — J'observe à ce sujet que les passions ont à la face un triple moyen d'expression, 1° le système capillaire, moyen absolument involontaire, et qui trahit souvent ce que nous voulons déguiser; 2° le mouvement musculaire qui, en fronçant ou en épanouissant les traits, exprime les passions tristes et sombres ou les passions gaies, et auquel appartiennent comme effets les rides diverses dont nous avons parlé; 3° l'état de l'œil, organe qui, comme le remarque Buffon, non seulement reçoit les sensations, mais encore exprime les passions. Les deux derniers moyens sont, jusqu'à un certain point, volontaires; nous pouvons au moins les simuler; au lieu que nous ne saurions mentir par le premier. L'acteur joue la colère, la joie, etc., parce qu'on peut rendre ces passions en fronçant le sourcil, en dilatant la face par le rire, etc. Mais c'est le rouge de l'actrice qui joue la modeste pudeur; c'est en essuyant ce rouge qu'elle rend la pâleur de la crainte, du saisissement, etc. — J'ajouterai encore une observasion essentielle à l'égard du système capillaire facial : c'est qu'il paraît que sa tendance à recevoir le sang le dispose à devenir le siége plus fréquent d'une foule d'affections, etc. On sait, 1° que les érysipèles de cette région sont beaucoup plus fréquents que ceux des autres parties; 2° que les boutons varioliques s'y manifestent surtout; 3° qu'une foule d'éruptions y sont plus abondantes qu'ail-

leurs, etc. — D'après tout ce que nous venons de dire, il est évident qu'il faut distinguer deux portions dans le système capillaire extérieur au corion. 1° L'une est remplie habituellement de la substance colorante de la peau, substance qui paraît stagner comme celle des cheveux, des poils, etc., qui n'est exposée qu'au mouvement lent et insensible de composition et de décomposition, et qui n'offre jamais ces augmentations et ces diminutions subites dont nous venons de parler. 2° L'autre est habituellement parcourue par une foule de fluides qui s'y succèdent sans cesse, et qui s'en échappent continuellement par la transpiration, que le sang peut remplacer souvent, en s'insinuant dans cette portion du système capillaire. Ces deux portions sont absolument indépendantes, n'ont même probablement aucune espèce de communication. — Il paraît qu'à l'instant de la mort il reste une certaine quantité de fluides blancs dans la seconde portion du système capillaire extérieur; voici une expérience qui le prouve, et que j'ai fréquemment répétée : en plongeant un morceau de peau dans l'eau bouillante, et en l'y laissant un instant, l'épiderme se soulève, non en totalité comme dans le vésicatoire, mais par une infinité de petites vésicules ou phlyctènes qui se forment tout à coup à sa surface, et qui contiennent une humeur séreuse, laquelle s'échappe à l'instant où on ouvre ces vésicules.

Papilles. — On nomme ainsi de petites éminences qui s'élèvent de la surface externe du corion, et qui, perçant le réseau capillaire dont nous venons de parler, deviennent, par leurs extrémités, contiguës à l'épiderme. Ces éminences sont très-marquées dans la paume de la main et à la plante des pieds, où elles affectent une disposition régulière, en forme de petites stries recourbées suivant diverses directions. On les voit à travers l'épiderme, malgré son épaisseur en ces endroits. Mais on les distingue surtout lorsque celui-ci a été enlevé d'une manière quelconque, par la macération, l'ébullition, etc.... Si on fend longitudinalement un morceau du corion du pied, adhérent à son épiderme, on voit entre eux, le long du bord divisé, une ligne en forme de filet tremblé, ligne qui résulte de ces petites éminences placées les unes à côté des autres. — Dans quelques autres parties de la peau, on distingue les papilles d'une manière assez évidente; mais, dans un grand nombre, l'épiderme étant enlevé, on n'aperçoit qu'une surface un peu inégale par quelques petites saillies, surtout vers l'endroit des orifices par où passent les poils et les vaisseaux, mais sans éminences régulièrement arrangées, sans papilles proprement dites. — Il ne faut pas prendre pour telles les saillies nombreuses et très-sensibles, qui rendent la peau de certains sujets extrêmement rugueuse. Ces saillies sont formées par de petits paquets cellulaires, vasculaires ou nerveux, par des glandes sébacées, etc., qui se trouvent près les petites ouvertures par lesquelles le corion s'ouvre sous l'épiderme, et transmet communément des poils. Ces paquets, logés dans les petits canaux obliques qui se terminent à ces ouvertures, en soulèvent la paroi externe, et font ainsi saillie au dehors. Voici une expérience très-curieuse qui prouve cette disposition : lorsque la peau est macérée pendant deux ou trois mois, et même moins, d'un côté ces petits paquets où il y a presque toujours un peu de graisse, se changent en cette matière blanchâtre, épaisse, onctueuse et analogue au blanc de baleine, en laquelle la graisse long-temps maintenue dans l'eau, se convertit toujours; d'un autre côté les trous s'élargissant, comme nous l'avons vu, et la peau se changeant en une espèce de pulpe, on peut facilement l'enlever tout autour de ces petites saillies, et voir qu'elles se continuent avec la graisse qui remplit les mailles du corion subjacent, et qui est aussi changée en une matière endurcie. — Les injections m'ont aussi manifestement prouvé qu'il y avait des vaisseaux dans ces paquets celluleux, et je m'en suis convaincu depuis quelque temps par la dissection de certains scorbutiques, dont les taches commencent par de très-petites ecchymoses, semblables, pour ainsi dire, à des piqûres de puces, et qui occupent ces petites éminences. Les pétéchies des fièvres adynamiques ont un aspect différent; mais elles tiennent aussi à une extravasation de sang dans le tissu cellulaire, occupant les petits pores qui s'ouvrent à l'extérieur du corion pour y transmettre les vaisseaux, les poils, etc. Plus les éminences dont nous venons de parler sont saillantes, plus la peau est inégale. En général, elles sont plus fréquentes aux membres et au dos que sur la partie antérieure du tronc. Dans les membres, il y en a plus dans le sens de l'extension que dans celui de la flexion.

Nous attachons l'idée d'une belle peau, à celle où ces petits tubercules ne se rencontrent point et où le corion est uni à sa surface externe. Les femmes ont communément cette dernière disposition plus marquée que les hommes. L'épiderme qui recouvre ces éminences s'écaille très-souvent à leur niveau, surtout dans les frottements un peu forts, ce qui contribue encore plus à rendre la peau inégale, rugueuse et âpre au toucher là où elles existent, ce qui même pourrait faire croire qu'elles sont formées par lui, quoiqu'il n'y soit jamais qu'accessoire. Là où il est très-épais, comme à la paume des mains et la plante des pieds, il ne peut se soulever, et jamais on ne voit de ces petits tubercules cutanés. A la face où beaucoup de vaisseaux passent du dedans au dehors, par les petits pores dont nous avons parlé, on n'en rencontre presque pas non plus. Les papilles, parsemées parmi ces éminences, sont en général très-peu apparentes dans les endroits où elles existent. — Tous les anatomistes attribuent à ces dernières une structure nerveuse ; ils les envisagent comme la terminaison de tous les nerfs qui vont se rendre à la peau, et qui s'épanouissent, selon eux, pour les former, en abandonnant préliminairement leur enveloppe extérieure. Quelques-uns disent même avoir suivi des filets jusque dans ces papilles : j'avoue que cela m'a toujours été impossible. Dans l'état ordinaire, la densité du corion et l'extrême ténuité des filets qui le traversent, y mettent un obstacle évident. Dans l'état de macération prolongée, où le corion devient pulpeux, et où l'on pourrait par conséquent suivre ces filets, on ne peut l'apercevoir. Je ne nie pas cependant la texture attribuée aux papilles. La vive sensibilité de la peau semble même la supposer ; mais c'est une analogie et non une démonstration qui établit ce fait anatomique : en effet, tous les autres sens dont les organes qui sont si sensibles, ont leur portion qui reçoit l'impression des corps continue à un nerf.

Action de différents corps sur le tissu dermoïde. — Dans la plupart des autres tissus, nous n'avons considéré cette action que sur le cadavre, attendu que, pendant la vie, constamment éloignés des corps extérieurs, ces tissus ne peuvent être influencés par eux. Ici nous pouvons l'envisager sous un double rapport, puisque la peau est sans cesse en contact avec presque tous les corps de la nature.

Action de la lumière. — La lumière agit évidemment sur le derme. Eloignés de son influence, les hommes s'étiolent pour ainsi dire comme les plantes. Comparez l'habitant des villes, qui vit toujours loin de l'ardeur du soleil, au campagnard, sans cesse exposé à son influence, vous verrez quelle est la différence. Il paraît que c'est la lumière et non le calorique qui produit cet effet dont j'ai déjà parlé ; car les individus qui vivent dans une température chaude, mais loin de la lumière solaire, blanchissent comme ceux des pays froids. Ainsi on sait que certains hommes qui gardent constamment leur chambre très-échauffée sont plus blancs que d'autres qui, vivant dans une atmosphère moins chaude, sont sans cesse exposés au soleil. On resterait éternellement dans un bain égal en température aux saisons les plus chaudes que la peau n'y noircirait pas. Les cabinets d'étude et de travail qu'échauffent des poêles, et où tels hommes restent aussi long-temps que le laboureur à sa charrue, sont aussi chauds que l'atmosphère d'été, et cependant la peau n'y devient pas brune. D'ailleurs une preuve irrévocable, c'est que les vêtements qui n'empêchent pas l'action du calorique sur la peau, et qui n'opposent une barrière qu'aux rayons lumineux, empêchent la coloration cutanée qui a lieu sur les parties que la lumière frappe immédiatement, comme sur les mains, la figure, etc. — Je ne parle pas de l'influence solaire sur les forces vitales de la peau, comme dans les cas où les coups de soleil déterminent un érysipèle, comme lorsque la lumière est employée en médicament pour rappeler la vie dans une partie : ce n'est que relativement au tissu dermoïde que je considère son action.

Action du calorique. — L'action du calorique sur la peau présente, pendant la vie, des phénomènes très-différents, suivant les degrés auxquels il se trouve quand il lui est appliqué. 1° Une atmosphère chaude épanouit le tissu dermoïde, augmente son action, et détermine la plupart des fluides qui forment le résidu de la nutrition et de la digestion à s'évacuer par ses exhalants. 2° Resserré et crispé par le froid, ce tissu refuse d'admettre ces fluides qui passent alors principalement par les urines. 3° Le passage, insensiblement amené de l'un à l'autre de ces deux états, ne trouble point les fonctions. Lorsque ce passage est subit, presque toujours il y a des altérations dans di-

vers organes, parce que les fluides destinés à sortir au dehors ne peuvent pas varier aussi rapidement dans leur direction vers tel ou tel organe que l'excitation cutanée produite par les changements brusques du chaud au froid. 4° La peau résiste à des degrés de température très-supérieurs à celui du corps ; elle oppose une barrière insurmontable au calorique extérieur, qui tend à se mettre en équilibre dans les corps vivants, comme dans les corps bruts. Ainsi, tandis que ceux-ci, se pénétrant de ce fluide dans un milieu plus chaud qu'eux, se mettent bientôt à la température de ce milieu, les corps vivants restent au même degré, quelque supérieure que la chaleur ambiante soit à la leur. Les expériences curieuses des médecins anglais ont mis, pour l'homme, cette vérité hors de doute. Il est inutile de rapporter le détail connu de ces expériences où l'on a vu le mercure descendre dans le baromètre, lorsque la boule de celui-ci était placée dans la bouche, la peau se couvrir, dans une étuve, des vapeurs aqueuses de l'air, que le froid proportionnel du corps condensait à sa surface, etc. La considération des animaux à sang froid, vivant dans les climats chauds, prouve la même chose. Je ferai même une observation remarquable à cet égard, c'est que la plupart des reptiles, dont la température est bien plus froide que celles des mammifères et des oiseaux, qui se rapprochent plus qu'eux par conséquent de celle de l'hiver, ne peuvent cependant la supporter. Ils s'engourdissent, dorment dans des trous souterrains dont la chaleur reste à peu près uniforme comme celle des caves, et ne se réveillent que lorsque la température plus radoucie du printemps vient les stimuler. 5° La peau, dans les climats très-froids, semble être, d'un autre côté, un obstacle à ce que le calorique intérieur ne s'échappe tout de suite pour mettre le corps en équilibre avec le milieu environnant. Cela est manifeste dans les pays voisins du pôle. Je ferai même à cet égard une observation inverse de la précédente : c'est que les cétacées habitent les mers dont la température est la plus opposée à la leur. On pêche surtout des baleines dans les parages du Grœnland, du Spitzberg, etc. Pourquoi ces poissons à sang chaud se plaisent-ils dans les mers glacées, tandis que nos amphibies à sang froid recherchent l'ardeur brûlante du soleil? Je l'ignore. — Observons que la plupart des organes intérieurs étant mis à découvert dans les solutions de continuité, n'ont point la faculté de conserver aussi bien que la peau un degré de température indépendant. Ils se refroidissent ou s'échauffent plus tôt qu'elle tant qu'ils sont sains. L'intestin sorti dans l'opération de la hernie, un muscle mis à nu, etc., etc., présentent ce phénomène, etc. : aussi, pour leur donner alors cette faculté d'avoir une température indépendante, la nature les enflamme, et ils conservent par-là constamment leur chaleur, quelle que soit celle du milieu environnant. Après la peau, ce sont les surfaces muqueuses qui résistent le plus à la température ambiante, comme on le voit dans les chutes du rectum, dans le renversement des anus contre nature, etc. Cette différence entre les divers systèmes tient probablement à celle de leur structure. 6° Quand l'action du calorique est poussée à un degré trop considérable, elle commence à agir sur la peau, et ses effets sont d'autant plus marqués qu'elle est plus intense. 1° Le plus faible de ces effets, c'est d'exciter une rougeur sensible, une espèce d'érysipèle : le calorique agit alors comme simple rubéfiant. 2° Le second est de rougir la peau, puis d'y produire différents phlyctènes. 3° Dans le troisième, il y a un véritable racornissement, une crispation des fibres du corion qui se resserrent sur elles-mêmes, comme celles de tous les tissus animaux exposés à un degré de chaleur trop fort. 4° Dans le quatrième et dernier effet, le tissu dermoïde est brûlé, noirci et réduit en un véritable charbon. Ces différents degrés de brûlures ne tiennent qu'à des degrés aussi différents du calorique. Je remarque que dans les deux premiers effets, ce fluide agit sur les forces vitales, que ces deux effets ne peuvent avoir lieu par conséquent que pendant la vie. Les deux derniers ne s'exercent, au contraire, que sur le tissu de l'organe ; aussi ils ont lieu après la mort exactement comme auparavant. Les cuisiniers font souvent usage du racornissement, pour donner à la peau une dureté et un cassant nécessaires dans quelques assaisonnements. 7° Le froid porté à un haut degré agit aussi sur l'organe cutané, et produit différents effets, suivant son intensité. Le premier de ces effets est assez analogue au premier effet du calorique un peu intense. Il consiste en une espèce d'inflammation locale. Le bout du nez, des oreilles et des doigts, les joues, etc., rougissent par un froid très-vif. Je n'ai pas exactement observé

les autres effets intermédiaires à celui-ci et au dernier, qui consiste en une privation subite de la vie. Mais il y a cette différence entre la gangrène qui arrive alors et celle qu'un calorique très-intense détermine, que la noirceur est subite dans celle-ci, au lieu qu'elle n'est que consécutive dans l'autre. Remarquez en effet qu'il y a dans la gangrène deux choses que les médecins ne distinguent point assez : 1° la mortification de la partie ; 2° sa putréfaction. La mortification est toujours antécédente ; elle est produite par mille causes différentes, tantôt par la ligature d'une artère, comme dans l'anévrisme ; tantôt par celle d'un nerf, souvent par une violente inflammation, quelquefois par une contusion, une meurtrissure, etc. Une fois qu'une partie est morte au milieu de celles qui vivent, quelle que soit la cause de sa mort, elle se putréfie exactement comme un cadavre que la vie a abandonné en totalité. La putréfaction est même alors plus précoce, parce que d'une part la chaleur naturelle du corps, de l'autre part l'humidité des parties environnantes, la favorisent singulièrement. Cette putréfaction varie suivant l'état où se trouvait la partie à l'instant de la mort. Si beaucoup de sang l'infiltrait, comme quand c'est l'inflammation qui étouffe la vie, elle se putréfie avec beaucoup de promptitude, noircit tout à coup, laisse échapper une sanie infecte, et se nomme humide. Si peu de sang se trouve dans la partie à l'instant où elle meurt, sa putréfaction est moins prompte ; elle pourrit d'abord, noircit ensuite, laisse échapper peu de sanie, etc. : c'est la gangrène sèche. Ainsi sur un cadavre entier, si une partie est très-gorgée de sang, comme la tête chez les apoplectiques, sa putréfaction est beaucoup plus prompte et plus humide que celle des parties où ce fluide est en moindre abondance. Dans la gangrène qui succède à la mortification produite par le froid, souvent il y a sécheresse de la partie, parce que peu de sang s'y trouvait à l'instant de la mort. Combien une foule de médecins connaissent peu la marche de la nature dans l'emploi de leurs antiseptiques, qu'ils appliquent dans l'économie vivante, comme sur les chairs que la vie a abandonnées ? De deux choses l'une, vous appliquez les antiseptiques, ou pour empêcher que la partie ne meure, ou pour empêcher qu'elle ne se putréfie. 1° Si c'est dans la première intention, les antiseptiques doivent varier. Déliez l'artère d'un membre sur un animal où vous l'aurez étranglée, vous ferez une opération antiseptique. La saignée, les applications émollientes qui calment l'intensité de l'inflammation dans un phlegmon, sont les antiseptiques. Un tonique, comme le vin, tous les stimulants qui excitent les forces vitales dans une partie où elles languissent à la suite d'une meurtrissure, sont des antiseptiques, etc. Ce mot est donc extrêmement impropre quand on l'applique à des médicaments destinés à empêcher la mortification des parties. Employez-vous les antiseptiques pour empêcher qu'une partie morte au milieu des autres restées vivantes ne se pourrisse, vous pourrez obtenir quelque effet : ainsi, en saupoudrant de quinquina, de muriate de soude, d'un sel neutre quelconque, en humectant de suc gastrique un membre, une portion de peau, l'extrémité du nez, etc., dont la mort s'est emparée par une cause quelconque, vous arrêterez la putréfaction, comme sur un cadavre où vous emploierez les mêmes moyens. Mais qu'en résultera-t-il ? Un peu moins de fétidité pour les parties environnantes, un peu moins de danger pour elles de recevoir l'influence des émanations de la partie morte ; mais il faudra toujours que celle-ci tombe ; jamais les antiseptiques ne la rappelleront à la vie. D'après cela, il est évident qu'il faut considérer ces moyens sous deux points de vue absolument différents. Les uns préviennent la mortification, et ils varient singulièrement, quoiqu'ils aient pour but d'empêcher le même effet : ainsi nos moyens de guérir la rétention d'urine sont-ils très-variables, souvent même opposés, suivant la cause qui tend à produire cette rétention. Les autres antiseptiques empêchent la putréfaction, sans rappeler les parties à la vie : or, ceux-ci sont constamment les mêmes, quelle qu'ait été la cause de la mort locale.

Action de l'air. — L'air agit sans cesse sur l'organe cutané. Dans l'état ordinaire, il enlève habituellement de sa surface la sueur qui s'en exhale. M. Fourcroy, qui a fixé une attention particulière sur la dissolution du fluide transpiré par l'air ambiant, me paraît avoir beaucoup trop étendu l'influence de cette dissolution sur la transpiration. En effet, il y a deux choses très-distinctes dans cette fonction : 1° l'action des exhalants qui rejettent le fluide au dehors ; 2° l'action de l'air qui le dissout et le vaporise. Or, la première

de ces deux choses est absolument indépendante de l'autre. Que le fluide exhalé soit dissous ou non, un nouveau n'est pas moins fourni par les exhalants. Si la dissolution n'a pas lieu, le fluide s'accumule sur la peau qui reste humide; mais cette humidité ne bouche pas les pores exhalants, n'empêche pas à une humidite nouvelle de s'y joindre. Une comparaison rendra ceci très-sensible. Dans l'état naturel, les fluides séreux sont sans cesse exhalés et absorbés ; les absorbants remplissent pour eux les fonctions de l'air qui dissout la sueur : or, quoique ces vaisseaux cessent leurs fonctions, comme dans les hydropisies, les exhalants continuent la leur ; il survient seulement une collection séreuse qui, appliquée sur les orifices exhalants, ne leur empêche pas de verser une sérosité nouvelle. La vessie a beau contenir de l'urine qui pèse sur l'embouchure des uretères, ces conduits n'y en versent pas moins. Quoique les sucs muqueux stagnent sur leurs surfaces respectives, de nouveaux sucs sont cependant versés sur ces surfaces. De même, quoique la peau reste humide par la non-dissolution de la transpiration, une transpiration nouvelle ne s'exhale pas moins. La dissolution est un phénomène physique absolument étranger au phénomène vital de d'exhalation. Nous transpirons dans le bain comme dans l'air ; seulement l'humeur qui en résulte se mêle à l'eau, au lieu d'être réduite en vapeur. — L'humidité de la peau tient à deux causes absolument étrangères l'une à l'autre : 1° à l'accroissement du fluide fourni par les exhalants cutanés ; or, ces exhalants peuvent augmenter leur action par trois causes. D'abord, tout ce qui précipite le mouvement du cœur, comme la course, comme les accès des fièvres aiguës, etc., pousse à la peau, ainsi qu'on le dit vulgairement. En second lieu, tout ce qui tend à relâcher et à épanouir l'organe cutané par une action directe exercée sur lui par les corps environnants, accroît aussi l'action de ces exhalants, comme dans les grandes chaleurs de l'été, dans le bain et à la suite de celui-ci dans une étuve, etc. En troisième lieu, dans une foule de cas, la peau augmente sympathiquement d'action. Ici se classent les sueurs des phthisiques dont le poumon est la source ; celles de la crainte, qui dépendent d'un organe épigastrique subitement affecté ; celles d'une foule de maladies aiguës, etc. Or, dans tous ces cas, quelque active que soit la dissolution de l'air, la peau sera toujours humide, parce qu'il s'y répand plus de fluide que l'air ne peut en dissoudre. Ainsi, dans les catarrhes du poumon, où plus de sucs muqueux pleuvent dans les bronches que l'air ne peut en emporter, il faut absolument qu'il y ait toux et expectoration pour rejeter le superflu. 2° Il est des cas où l'humidité de la peau ne dépend que de ce que la dissolution n'est pas suffisante ; c'est ce qui arrive dans la moiteur du lit où l'air n'est point renouvelé, dans les temps humides, etc. Il n'y a pas alors de fluide exhalé ; mais le fluide ordinaire devient sensible, parce qu'il n'est pas dissous. C'est sous ce point de vue qu'il faut envisager l'action de l'air sur l'organe cutané qui transpire. Il n'enlève rien dans cet organe ; il n'a sur lui aucune action réelle ; il prend seulement ce que ses vaisseaux rejettent. La dissolution est une chose purement accessoire, qui n'est jamais que consécutive à l'exhalation, et qui n'a aucun rapport avec elle. Dans la même journée où la température n'a point varié, la peau est souvent sèche, en moiteur, humide et même mouillée de sueur. Si l'air agit sur la transpiration, c'est en crispant ou en relâchant les exhalants, et non en dissolvant ce qu'ils rejettent. Si la peau formait un sac sans ouverture, comme les surfaces séreuses, elle transpirerait loin du contact de l'air, comme sous ce contact. Pourquoi n'y arriverait-il pas en effet ce qui a lieu sur ces surfaces? — Si on considère l'action de l'air sur la peau du cadavre, on voit qu'elle y produit deux effets différents, suivant l'état où celui-ci se trouve. S'il la pénètre de tous côtés, il la dessèche, et alors elle prend une sorte de transparence, comme les organes fibreux, à moins que du sang n'y ait été accumulé à l'instant de la mort, cas dans lequel elle devient noirâtre ou d'un brun foncé. Ainsi desséchée, 1° elle est ferme et résistante, mais peut se ployer en divers sens sans se rompre, comme il arrive à une foule de tissus aussi desséchés, tels que le cartilagineux, le musculaire, etc., etc. 2° Elle est beaucoup plus inaltérable que la plupart des autres tissus en état de dessiccation. 3° Elle absorbe moins facilement qu'eux l'humidité, quoique cependant, étant un peu long-temps plongée dans l'eau, elle reprenne enfin à peu près sa couleur primitive et perde sa transparence. 4° Elle n'exhale point une odeur désagréable, comme plusieurs des autres tissus. Voilà pourquoi les peaux d'ani-

maux simplement desséchées servent dans une foule d'arts ; pourquoi certains peuples barbares en font usage pour vêtements, etc. Les aponévroses, les membranes muqueuses, les séreuses et les fibreuses ne seraient point propres à être ainsi employées. C'est encore à cela qu'il faut attribuer le peu d'altération de l'extérieur des momies, qui n'auraient pu jamais traverser les siècles, si un plan charnu, séreux, etc., les eût entourées. — Lorsque la peau est laissée sur le cadavre, ou exposée à un air humide, elle se pourrit au lieu de sécher. Alors elle prend une couleur d'abord terne, puis verdâtre, et enfin noirâtre. Elle exhale une fétidité très-grande, se gonfle et épaissit, parce que les gaz qui s'y dégagent remplissent le tissu cellulaire de ses aréoles. Un enduit muqueux se répand sur sa surface externe, qui se dépouille de l'épiderme. Rien de semblable à cet enduit ne se voit sur l'interne. Enfin, quand tous les fluides qu'elle contient se sont évaporés, il reste un résidu noirâtre, très-différent de celui que la combustion laisse après elle.

Action de l'eau. — Cette action, dans l'état de vie, est relative, ou aux substances qui se déposent à la surface de la peau, ou au tissu cutané lui-même.—La sueur dépose sans cesse sur l'épiderme une foule de substances dont l'air enlève les principales, mais dont plusieurs peu dissolubles par lui, comme les sels, par exemple, restent à sa surface, et y adhèrent lorsque le frottement ne les emporte pas. Mêlées à l'humeur onctueuse qui suinte à cette surface, aux différentes molécules étrangères que l'air y dépose comme partout ailleurs, ces substances forment sur la peau un enduit qui ne peut, comme la transpiration, disparaître par dissolution. Or l'eau entraîne tout cet enduit ; voilà pourquoi les bains sont d'un usage vraiment naturel. Tous les quadrupèdes se baignent. Tous les oiseaux se plongent fréquemment dans l'eau ; je ne parle pas de ceux dont ce fluide est pour ainsi dire l'élément. C'est une loi imposée à toutes les espèces dont la peau rejette beaucoup de substances au dehors. Toutes les races humaines observées jusqu'ici se plongent fréquemment dans les fleuves, les rivières ou les lacs, le long desquels elles font leur séjour. Les pays que beaucoup d'eau arrose sont ceux que les animaux habitent préférablement ; ils fuient ceux où ce fluide manque, où même il n'est qu'en quantité suffisante pour leur boisson. Nous dénaturons tout dans la société. Dans la nôtre, des classes nombreuses n'usent presque jamais du bain : aussi cherchez surtout dans ces classes là les maladies cutanées. Nous avons vu que les sucs muqueux, séjournant trop long-temps sur leurs surfaces, les irritent, les stimulent et y causent diverses affections. Est-il étonnant que le résidu de l'exhalation cutanée que l'air n'enlève pas, occasionne diverses altérations sur la peau? L'été, les bains sont plus nécessaires, parce que beaucoup d'excrétions se faisant par la peau, plus de substances s'y déposent. En hiver, où tout passe par les urines, la surface cutanée se salit moins et a moins besoin d'être nettoyée. A la suite des grandes maladies où il y a eu des évacuations cutanées abondantes, un ou deux bains terminent avantageusement le traitement. Considérons donc l'eau comme agissant accessoirement à l'air sur la peau, comme enlevant à sa surface les substances que le premier ne peut dissoudre, substances qui, variant singulièrement, comme celles qui composent l'urine, ont présenté aux chimistes les fluides transpiratoires, tantôt alcalins, tantôt acides, souvent salés, quelquefois chargés de substances odorantes, etc. L'eau est le véhicule général : quand elle s'évapore, elle laisse à nu les substances qui ne se volatilisent pas comme elle. C'est sous ce rapport que les frictions sèches sont aussi avantageuses : elles nettoient l'extérieur du corps. — Quant à l'action du bain sur le tissu cutané, nous connaissons peu cette action pendant la vie. On dit bien en médecine qu'il relâche, qu'il ramollit ce tissu, qu'il le détend ; langage vague, auquel aucun sens précis n'est attaché, et que sans doute on a emprunté du ramollissement que subit la peau des cadavres, ou même le cuir tanné, exposé dans l'eau. Le bain agit sur les forces vitales de la peau, les exalte ou les diminue, ainsi que je le dirai ; mais il laisse son tissu dans le même état : ce n'est que celui de l'épiderme qu'il altère, comme nous le verrons.—Mise en macération dans l'eau à un degré moyen de température, par exemple à celui des caves, qui ne varie pas, la peau humaine se ramollit, ne se gonfle presque point, blanchit sensiblement, reste long-temps sans éprouver aucune autre altération qu'une putréfaction infiniment moindre que celle des tissus musculaire, glanduleux, muqueux, etc.,

soumis à la même expérience. Cette putréfaction qui enlève l'épiderme paraît beaucoup plus marquée du côté de cette membrane : au bout de deux mois la peau n'a encore perdu que très-peu de sa consistance. Elle n'est point pulpeuse, comme le sont à cette époque les tendons et les muscles, etc., macérés : elle ne commence à se réduire en pulpe fétide qu'au bout de trois ou quatre mois. J'en conserve depuis huit mois, qui a encore sa forme primitive, mais qui flue sous les doigts dès qu'on la presse un peu. Dans l'état demi-putrilagineux, la peau conserve encore la faculté de se crisper sous l'action du calorique ; elle s'agite en brûlant sur les charbons ou lorsqu'on la plonge dans l'eau bouillante. Une fois réduite en vrai putrilage, elle a perdu cette propriété. — Exposé à l'ébullition, le tissu dermoïde, lorsqu'il est bien isolé du tissu cellulaire, fournit moins d'écume que le musculaire, que le glanduleux et le muqueux ; il se rapproche sous ce rapport des tendons, sans doute parce que presque tout gélatineux, il contient peu d'albumine. En se racornissant un peu avant que l'ébullition ne commence, il se tord sur lui-même, et dans cette torsion devient constamment convexe du côté de l'épiderme, et concave du côté opposé. Voici pourquoi : les fibres du corion, en se resserrant par le racornissement, se pressent les unes contre les autres : toutes les aréoles qui existent entre elles s'effacent : or, comme ces aréoles sont très-larges dans le second sens, le tissu dermoïde y devient nécessairement plus étroit, tandis que dans le premier, les aréoles n'existant presque pas, tout étant presque solide, les fibres ont moins d'espace pour se resserrer, elles restent plus longues, et la surface demeure plus large. Dans l'état naturel le vide des aréoles, rempli par du tissu cellulaire, augmente la largeur de la surface interne : ce vide ayant alors disparu, cette surface est plus étroite. — A l'instant où cette espèce de torsion arrive à la peau, elle se couvre, comme je l'ai dit, d'une infinité de phlyctènes remplies de sérosité, et que forme l'épiderme. Comme cette membrane est très-épaisse à la plante des pieds et à la paume des mains, elle ne peut s'y prêter à leur formation, et on n'y voit rien de semblable. Cependant en l'enlevant de dessus des pieds bouillis, j'ai observé qu'elle contenait entre ses lames beaucoup de petites vésicules, lesquelles étaient peu sensibles. Je n'ai point analysé l'eau de ces phlyctènes ; je présume qu'elle est analogue à celle des vésicatoires. Du reste il s'en épanche une plus ou moins grande quantité, et les vésicules sont par conséquent plus ou moins grosses, suivant l'état où se trouvait le système capillaire extérieur à l'instant de la mort. — En se racornissant, la peau devient dure, élastique, très-résistante, plus épaisse, mais moins large. Bientôt elle prend une demi-transparence et une couleur jaunâtre, comme les organes fibreux bouillis. Alors la dureté qu'elle avait acquise à l'instant du racornissement s'efface peu à peu ; elle se ramollit, cède beaucoup de gélatine à l'eau dans laquelle elle bouillit, ne diminue cependant point de volume, augmente même en épaisseur. Toute espèce de fibres, d'aréoles et d'organisation a disparu alors ; c'est une masse membraneuse, homogène en apparence, demi-transparente et gélatineuse. Dans cet état de ramollissement, elle ne perd point l'élasticité qu'elle avait acquise en se racornissant, comme les tissus muqueux, séreux, cellulaire, etc. La grande quantité de gélatine qu'elle renferme lui conserve encore cette propriété. Le moindre mouvement qui lui est communiqué y excite un tremblement général, une sorte de vibration de toutes ses parties, exactement analogue à celle des différentes gelées animales, prises à demi, et qui vacillent dans le vase au moindre choc. — Enfin l'ébullition continuant toujours, toute la gélatine est presque dissoute, et il ne reste qu'un résidu comme membraneux et qui ne disparaît qu'avec une extrême difficulté : il faut même très-long-temps à l'eau bouillante ordinaire pour réduire la peau à ce résidu. Voilà les phénomènes de l'ébullition de la peau humaine tels que je les ai strictement observés. Les chimistes se sont occupés du tissu dermoïde de beaucoup d'autres animaux : ils se sont formé diverses idées sur sa nature ; ils y ont admis deux substances, l'une fibreuse, l'autre gélatineuse. Je renvoie à leurs ouvrages sur ce point, particulièrement aux travaux de M. Seguin et à l'ouvrage de M. Fourcroy ; car je me dispense en général de rapporter ce qui y est détaillé : ce seraient des répétitions inutiles.

Action des acides, des alcalis et d'autres substances. — Les acides sulfurique, nitrique et muriatique agissent sur la peau avec laquelle on les met en contact, comme sur toutes les autres substances

animales. Cependant j'ai remarqué que leur action est beaucoup plus lente, surtout du côté de l'épiderme, quoique cette membrane ait été préliminairement enlevée. Le premier la réduit assez facilement en une pulpe noirâtre ; les seconds l'amènent avec plus de peine à l'état pulpeux, même lorsqu'ils sont très-peu affaiblis : l'acide muriatique oxygéné ne produit presque point d'effet sur elle.— Quelques auteurs ont écrit que l'action de la pierre à cautère appliquée sur un cadavre, y produit les mêmes phénomènes que sur un sujet vivant. J'ai enveloppé dans un morceau de peau, comme un nouet, plusieurs fragments de cette substance, de manière qu'ils étaient en contact avec l'épiderme : au bout d'un jour ils se trouvaient réduits en une espèce de bouillie d'un rouge jaunâtre, par l'humidité qu'ils avaient absorbée. Crispé et resserré, le tissu dermoïde n'avait point été percé ; il ne paraissait pas même endommagé à l'extérieur. En général, l'action des alcalis paraît être toute différente pendant l'état de vie, et même, suivant les degrés divers de vitalité, leur action varie. On sait qu'on brûle plus difficilement les chairs flasques et fongueuses que les chairs rouges et vives. Il en est de même des acides. Jamais, pendant la vie, ils ne produisent rien d'analogue à cette pulpe de couleur différente suivant ceux qu'on emploie, qui est toujours, après la mort, le résultat de leur action. — On sait qu'une lessive alcaline, mise en contact avec la peau, produit une espèce de tact onctueux et glissant, qui tient sans doute à la combinaison de l'alcali avec l'enduit huileux de la peau, d'où résulte une espèce de savon. — Je ne parlerai pas de la tendance du derme à se combiner avec le tannin, ni des phénomènes de cette combinaison : je ne pourrais que répéter ce qu'on a dit sur ce point. Je remarquerai seulement qu'il serait très-important d'essayer le tannage des larges aponévroses sous-cutanées, dont le tissu, essentiellement gélatineux, a beaucoup d'analogie avec celui du derme, et qui, par leur étendue et leur finesse, pourraient servir peut-être à des usages auxquels le tissu dermoïde tanné est moins propre. On sait que la peau tannée n'est plus ce qu'elle était dans l'état naturel, et que la substance dont elle est alors pénétrée, lui donne une consistance artificielle. Si beaucoup de tannin a été combiné avec elle, elle a perdu entièrement la faculté de se racornir, elle est cassante ; tandis que si peu de cette substance lui a été ajouté, elle conserve en partie et sa souplesse et la propriété de se crisper sous l'action du calorique. Je compare la peau tannée à l'os pénétré de son phosphate calcaire ; et celle qui ne l'est pas, au parenchyme cartilagineux que les acides ont privé de ce phosphate.

§ II. *Parties communes à l'organisation du système dermoïde.—Tissu cellulaire.*—Tout le derme est pénétré d'une grande quantité de ce tissu. Voici comment il s'y comporte : De l'extérieur de la couche cellulaire sous cutanée, se détache une infinité de prolongements qui pénètrent les aréoles contiguës du corion, s'introduisent ensuite dans celles qui sont plus extérieures, et enfin se terminent aux pores nombreux qui transmettent au dehors les vaisseaux, les nerfs et les poils, lesquels ont préliminairement traversé ce tissu cellulaire. On peut donc concevoir le corion comme une espèce d'éponge, dont les aréoles représentent les interstices, et que le tissu cellulaire pénètre de toute part ; en sorte que s'il était possible d'isoler par la dissection, ces aréoles du tissu cellulaire, et des organes qui s'y trouvent plongés, on aurait une espèce de crible percé en tous sens. L'art ne peut y parvenir qu'avec peine, à cause de la finesse des parties ; mais ce que ne fait pas la dissection, la nature l'opère souvent. Dans les furoncles, j'ai observé que tout ce qui remplit les intervalles des fibres dermoïdes, disparaît par la suppuration, et que ces fibres, écartées d'ailleurs par le gonflement des parties, présentent véritablement l'espèce de crible dont je viens de parler quand on les a lavées du fluide qui les humecte. Le furoncle diffère en effet d'une foule d'autres éruptions cutanées, en ce qu'il attaque le tissu cellulaire des aréoles du corion, tandis qu'elles n'ont leur siége, comme je l'ai dit, que sur le corps réticulaire. Je ne connais aucune affection aiguë qui attaque le corion lui-même ; toutes ont leur siége ou à sa surface, ou dans le tissu cellulaire de ses aréoles. Sa texture dense et serrée semble, comme celle des aponévroses, ne pouvoir s'altérer qu'à la longue. Dans l'éléphantiasis, j'ai vu cette texture manifestement désorganisée. — M. Thillaye m'a montré des portions de peau extraites d'un cimetière, où tout ce qui remplissait les aréoles dermoïdes avait disparu, et où ces aréoles et leurs fibres desséchées formaient une véritable

éponge membraneuse où on voyait partout le jour. Il était arrivé, dans ce cas, l'inverse de ce qu'on observe dans nos macérations prolongées, où le tissu cellulaire graisseux, changé en une substance blanchâtre et solide, garde, comme je l'ai dit, la forme des aréoles qu'il remplissait, tandis que les fibres dermoïdes réduites à l'état pulpeux, s'enlèvent facilement. Dans le premier cas, c'est le moule seul qui est resté; dans le second, c'est la substance qui y est contenue. — Dans les leucophlegmaties prolongées, la sérosité sous-cutanée s'infiltre peu à peu par les prolongements cellulaires des aréoles du derme, écarte leurs fibres, agrandit ces aréoles par conséquent, et pénètre quelquefois jusqu'à l'épiderme qu'elle fait rompre en divers endroits, et par les crevasses duquel elle s'échappe. Dans ce cas, il n'y a pas résolution de la peau en tissu cellulaire, comme on le dit, mais écartement des fibres dermoïdes, qui restent toujours.—Je ne présume pas que le tissu cellulaire du corion se prolonge jusqu'à sa surface externe, sous l'épiderme; car quand celui-ci a été enlevé, il ne se forme point de bourgeons charnus; or, dans toutes les parties où se trouve du tissu cellulaire, il y a production de ces bourgeons, quand elles sont mises à découvert.

Vaisseaux sanguins. — Les artères rampant dans le tissu cellulaire sous-cutané, fournissent une infinité de petites branches qui s'introduisent, avec les paquets cellulaires, dans les aréoles dermoïdes les plus internes, se glissent ensuite dans celles qui sont voisines, se rapprochent en serpentant et en s'anastomosant mille fois entre elles à travers les aréoles de la surface externe du corion, passent enfin à travers les pores de cette surface, et viennent donner naissance à ce réseau capillaire extérieur dont nous avons parlé à l'article du corps réticulaire, et où, dans l'état ordinaire, très-peu de sang rouge parvient. Dans ce trajet à travers les aréoles dermoïdes, peu d'artérioles s'arrêtent dans les fibres du corion lui-même, comme les injections fines le prouvent. Ces fibres ressemblent, sous ce rapport, à celles des aponévroses que beaucoup de vaisseaux traversent, mais qui en ont peu appartenant à leur tissu propre. — Les veines suivent à peu près le mouvement des artères, mais dans un sens inverse. Après avoir traversé les aréoles dermoïdes et le tissu cellulaire qui les remplit, elles viennent se rendre dans de gros troncs sous-cutanés, qui parcourant un long trajet, forment, comme nous l'avons vu, un système totalement distinct, par sa position, de celui des artères, et se dessinent souvent à travers les téguments. Insensibles dans l'état naturel, les ramifications veineuses des aréoles se dilatent considérablement dans les tumeurs cancéreuses subjacentes, et font paraître la peau qui recouvre ces tumeurs, comme vergetée de lignes bleuâtres, qui grossissent toujours à mesure que la tumeur augmente. Toutes les fois qu'il y a distension considérable de l'organe cutané, par un anévrisme, par la grossesse, par l'hydropisie, etc., cette dilatation arrive aussi, pourvu cependant que la cause de la distension suive une marche chronique; car jamais on ne voit rien de semblable dans les affections aiguës, quelque boursoufflement qui survienne, comme dans les tuméfactions consécutives aux fractures, aux luxations compliquées, etc. — Tout le sang noir formé dans la peau se rend dans le système veineux général : aucune portion n'appartient à l'abdominal.

Nerfs. — Leur distribution est à peu près la même que celle des vaisseaux sanguins. Beaucoup de branches assez considérables, comme diverses divisions du musculo-cutané, du cutané interne, des lombaires, des saphènes, du tibial antérieur, des intercostaux, des cervicaux, etc., forment une espèce de système nerveux sous-cutané, d'où partent toutes les branches qui pénètrent dans le derme. Ces branches, en traversant les aréoles dermoïdes avec les artères et les veines, paraissent s'anastomoser souvent ensemble, passent à travers les pores qui terminent les aréoles à l'intérieur, et sans doute viennent former les papilles. Remarquez même qu'à la main où les papilles sont très-sensibles, il y a, à proportion de la surface, bien plus de nerfs sous-cutanés que partout ailleurs.

Absorbants.—Une très-grande quantité d'absorbants rampe au-dessous de la peau : c'est même en cet endroit qu'on peut le plus facilement les étudier. Toutes les veines en sont entourées : divers faisceaux s'observent dans leurs intervalles, en sorte qu'un plan d'absorbants, disposé en forme de couche continue, semble séparer, dans les membres, l'aponévrose et la peau. Il est hors de doute que l'origine de la plupart de ces vaisseaux existe dans le corion, qu'ils rapportent dans le sang et la graisse, et la

lymphe cellulaire de ses aréoles, et la matière nutritive de ses fibres. Mais un ordre particulier de branches s'ouvre-t-il à la surface de l'épiderme pour absorber en certains cas les substances étrangères? Cette question ne peut être résolue par l'inspection anatomique. Mais voici diverses considérations qui me paraissent jeter sur elle un grand jour.—1° Les absorbants sous-cutanés, visibles par les injections, sont proportionnellement trop nombreux pour rapporter seulement la graisse et sérosité des parties voisines.—2° Il est une foule de médicaments qui paraissent être visiblement absorbés : tels sont le mercure dans la maladie vénérienne, diverses substances purgatives, émétiques, fébrifuges même, comme le quinquina, qui, appliqués en friction, ont produit leurs effets aussi bien que s'ils avaient été introduits par l'estomac, les cantharides qui portent souvent au rein, quand on en emploie la teinture en liniment, les substances narcotiques qui occasionnent quelquefois une pesanteur de tête et un assoupissement quand elles ont été appliquées extérieurement, etc. Ces différents effets sont extrêmement connus, et une foule d'auteurs en citent des exemples. 3° On connaît l'absorption des différents virus, de la rage, de la variole, du venin de la vipère, etc., absorption qui se fait, il est vrai, rarement sur l'épiderme resté intact, mais qui a lieu constamment quand, celui-ci étant soulevé, la matière se trouve placée sur le réseau capillaire extérieur dont nous avons parlé. Je remarque même que les divers genres d'inoculation de la variole, de la vaccine, etc., prouvent manifestement et l'existence et l'importance de ce réseau, auquel jusqu'ici on n'a pas fait assez d'attention. Il est beaucoup de principes contagieux qui s'absorbent à travers l'épiderme ; tels sont celui de la peste que les vêtements communiquent, ceux de différentes fièvres pestilentielles qui pénètrent par la peau plus que par la respiration. Je crois qu'on peut diviser ainsi qu'il suit les absorptions cutanées d'où naissent les maladies :

1° Absorptions qui se font à travers l'épiderme, et qui produisent un effet,	1° local, comme la gale, les dartres, la teigne, etc., etc.; 2° général, comme les maladies pestilentielles, les fièvres putrides gagnées dans un séjour malsain, etc., etc.
2° Absorptions qui ne se font qu'en soulevant l'épiderme, et d'où naît un effet,	1° local, comme la vaccine, la variole, etc., etc.; 2° général, comme la rage, le venin de la vipère, la coupure avec des instruments imprégnés de matière putride, etc., etc.

On voit dans ce tableau des absorbants chargés des substances nuisibles, tantôt ne les point transmettre au-delà de la partie, tantôt les porter dans le sang, qui lui-même les porte aux différents organes de l'économie. Quelques auteurs ont cru que dans le cas où les effets de l'absorption deviennent généraux, il y a plutôt action nerveuse et phénomènes sympathiques, que transmission d'une matière nuisible dans le torrent circulatoire, que par conséquent les solides jouent un rôle presque exclusif dans ces maladies. Mais pour lever tout doute sur ce point, il suffit d'observer, 1° que, dans l'absorption de beaucoup de substances contagieuses, par exemple lors de la piqûre du doigt avec un scalpel imprégné de substances putrides, on sent une douleur, qu'il y a même une rougeur tout le long du trajet des absorbants du bras, et que les glandes axillaires se gonflent ensuite ; 2° qu'en transfusant dans les veines la plupart des substances qu'on applique en frictions, on produit des effets analogues à ceux qui ont lieu dans ces frictions. Ainsi transfusés ou absorbés, les purgatifs et les émétiques attaquent également, les uns les intestins, les autres l'estomac. Il me semble qu'on n'a point assez tiré parti des nombreuses expériences faites dans le siècle passé sur les transfusions. En comparant leur effet à celui qui a lieu sur l'organe cutané, je crois qu'il est impossible de ne pas admettre un principe morbifique dans le sang, lors des maladies contagieuses. — 3° Après l'usage du mercure pris en frictions, les émanations de ce métal, qui se trouvent dans les fluides animaux, agissent évidemment sur l'argent qu'on place dans la bouche, le rectum, etc. Je suis persuadé même que le sang, qui dans l'état naturel exerce sur ce métal très-peu d'action, l'altérerait alors. Les accoucheurs savent que les eaux de l'amnios des femmes qui ont fait usage des frictions mercu-

rielles présentent le même phénomène. — 4° Plusieurs substances non médicamenteuses peuvent être transmises dans le sang par l'absorption cutanée. L'eau paraît y entrer par là, dans la rapide production de certaines hydropisies; dans certains cas rapportés par des voyageurs qui, manquant d'eau douce sur la mer, ont en partie étanché leur soif en s'entourant de linges mouillés, etc. Quand on imprègne ses vêtements d'huile de térébenthine, les urines prennent bientôt une odeur qu'elles ne doivent qu'aux principes transmis dans le sang par l'absorption. Plusieurs physiciens estimables assurent avoir augmenté de poids après la promenade du matin. — J'ai observé qu'à la suite du séjour des amphithéâtres, les vents prennent fréquemment une odeur exactement analogue à celle qu'exhalent les cadavres en putréfaction. Or, voici comment je me suis assuré que c'est la peau, autant que le poumon, qui absorbe alors les molécules odorantes. J'ai bouché mes narines, et j'ai adapté à ma bouche un tuyau un peu long qui, traversant la fenêtre, me servait à respirer l'air extérieur. Eh bien ! mes vents, après une heure de séjour dans une petite salle de dissection, à côté de deux cadavres très-fétides, ont présenté une odeur à peu près semblable à la leur. J'ai observé aussi qu'en touchant long-temps les matières fétides, les vents se pénètrent bien plus d'odeur, qu'en séjournant seulement dans un air chargé d'exhalaisons cadavéreuses. Donc les absorbants portent d'abord ces exhalaisons dans le sang, qui les transmet ensuite au dehors par la surface muqueuse des intestins. Ainsi quand l'urine est absorbée, la salive, les sucs muqueux, etc., présentent une odeur urineuse. — Je pourrais accumuler une foule d'autres preuves de l'absorption cutanée; mais je n'ai choisi que les principales. On en cite beaucoup d'autres : Haller en particulier, auquel je renvoie, en a multiplié les exemples. — Je remarque cependant que les absorptions cutanées portent un caractère d'irrégularité remarquable ; que sous la même influence apparente, tantôt elles ont lieu, et tantôt elles manquent. C'est ainsi que le plus souvent on n'absorbe rien dans le bain, qu'on laisse ou qu'on gagne les contagions, que la vaccine prend ou ne prend pas, que l'inoculation variolique est aussi souvent incertaine, etc. Nous ne nous en étonnons pas. Il faut un degré déterminé de sensibilité dans la peau pour l'absorption de telle ou telle substance : au-dessus ou au-dessous de ce degré, les absorbants repoussent cette substance. Ainsi, dans le tube intestinal, si vous exaltez, par un purgatif, le degré de sensibilité ordinaire des absorbants lactés, aussitôt ils cessent momentanément de prendre les boissons, le chyle, etc., et tout passe par l'anus. Or, mille causes agissent sans cesse sur la peau ; mille irritants tour à tour appliqués sur elle, font à chaque instant varier le degré de sa sensibilité organique, l'augmentent, la diminuent, et la sortent de celui nécessaire à l'absorption. Est-il étonnant d'après cela que cette fonction y présente tant de variétés? Plusieurs physiciens modernes ont produit beaucoup de faits négatifs contre elle. Que prouvent ces faits? les variétés de sensibilité que j'indique; mais ils ne détruisent point la somme des faits positifs, généralement avoués, et dont l'ensemble forme une masse de preuves à laquelle on ne peut rien opposer. Ainsi avons-nous vu les surfaces muqueuses variables dans leurs forces vitales à cause de la variété de leurs excitants, varier aussi dans leur absorption. Si dans les membranes séreuses, dans le tissu cellulaire, dans le travail nutritif des organes, cette fonction est constante, c'est que, constamment en contact avec les mêmes corps, les surfaces où elle s'opère ont un degré constant de sensibilité organique. — Beaucoup de faits, relatifs aux contagions, paraissent prouver que l'état de faiblesse est favorable à l'absorption cutanée. 1° Les enfants et les femmes absorbent plus facilement que les hommes forts et vigoureux. 2° Plusieurs médecins ont observé que la nuit où l'organe cutané est en rémittence sous un rapport, vu qu'il n'est pas stimulé par les objets extérieurs, on gagne plus facilement les maladies contagieuses. 3° J'ai remarqué que la plupart des élèves qui sont tombés malades pendant mes dissections, avaient emporté dans leurs chambres des morceaux de cadavres, dont les émanations avaient pu les atteindre pendant le sommeil. 4° On sait que les praticiens recommandent de ne pas s'exposer aux miasmes contagieux pendant la faim où les forces languissent, à cause de la vacuité de l'estomac.

Exhalants. — Le système capillaire extérieur qui entoure le corion et embrasse les papilles, paraît être l'origine

de ces vaisseaux, comme il est la terminaison des artères des aréoles dermoïdes. Les exhalants y prennent leur fluide, qu'ils rejettent au dehors sur l'épiderme. On n'a aucune donnée anatomique sur leur forme, leur longeur, leur trajet et leur direction; mais leur existence est irrévocablement prouvée, 1° par les injections qui quelquefois ont plu de toute la surface cutanée; 2° par l'exhalation sanguine qui a lieu dans certaines maladies où l'on sue véritablement le sang; 3° par la sueur naturelle et la transpiration, qui ne peuvent évidemment avoir d'autres agents, quoique quelques auteurs aient admis de prétendues glandes pour séparer ces fluides. — On a fait une infinité de calculs pour savoir la quantité de fluide que versent habituellement les exhalants cutanés. On est effrayé quand on lit le résultat des travaux d'une foule de physiciens sur ce point, quand on parcourt les calculs prodigieusement multipliés de Dodard, de Sanctorius, de Keil, de Robinson, de Rye, etc. A quoi ont abouti tous ces calculs, pour lesquels la vie d'un seul homme eût été peut-être insuffisante? A nous prouver que quand on part d'un principe faux, toute la chaîne des conséquences qu'on en tire est elle-même fausse, quoique ces conséquences soient rigoureusement déduites les unes des autres. En effet, la plupart de ces physiciens ont considéré la peau comme une espèce de fontaine à tubes capillaires et multipliés, rejetant toujours dans le même temps la même quantité de fluides, et pouvant par conséquent être soumise, comme les capillaires inertes qui versent des fluides, à des proportions, à des calculs de quantité. Mais les résultats de ces calculs ont bientôt prouvé combien leurs auteurs s'étaient mépris. Lisez ces résultats, et vous verrez qu'aucun ne s'accorde, que des différences souvent très-grandes les distingue. Faut-il s'en étonner? Mille causes à chaque instant font varier la transpiration. Le tempérament, l'exercice, le repos, la digestion, le sommeil, la veille, les passions, etc., augmentent ou diminuent l'action des exhalants cutanés. Je ne parle pas de la différence des climats, des saisons, etc., qui est bien plus réelle encore. — On a voulu savoir, même dans ces derniers temps, ce qui appartient à l'urine, à la transpiration, à la perspiration pulmonaire et aux excréments, calculer le rapport qui existe entre les quantités des substances rejetées par ces quatre voies: inutiles recherches. On obtiendrait par elles quelques résultats pour un homme, que ces résultats ne seraient point applicables aux autres. Aussi voyez si on a pu jamais faire une seule application solide à la physiologie ou à la pathologie, de tous ces immenses travaux sur la transpiration. Que diriez-vous d'un homme qui, pendant les jours d'équinoxe, où l'état de l'atmosphère change d'une minute à l'autre, voudrait établir des proportions entre les quantités de pluie qui tombent pendant chaque quart d'heure, ou bien d'un homme qui chercherait à établir des rapports entre les quantités de fluides qui se vaporisent dans des temps déterminés, à la surfaee d'un vase sous lequel on fait varier à tout instant l'intensité du feu qui chauffe l'eau? Eh bien! la comparaison est exacte. On pourra bien dire en général, au bout d'un temps donné, combien de livres de substances sortent à peu près du corps; et encore cela varie pour chaque homme. Mais vouloir dire d'une manière générale ce que, dans cette quantité commune, les urines, la transpiration fournissent isolément, c'est prouver qu'on ne connaît nullement la nature des forces vitales. — Nous avons déjà observé que toutes nos connaissances sur les variétés de transpiration, se réduisent à quelques données générales; que, par exemple, dans les saisons et les climats froids, c'est principalement par les émonctoires intérieurs que sortent les résidus nutritifs et digestifs, tandis que dans les climats et les saisons chaudes, c'est l'organe cutané qui les rejette principalement. — La peau d'une part, le rein et la surface pulmonaire d'autre part, sont donc, sous ce rapport, dans une activité constamment inverse. Les médecins connaissent très-bien cette différence pour l'urine et la sueur; ils savent que quand l'une augmente, l'autre diminue; que dans l'hiver l'urine est très-chargée de principes, et qu'en été la transpiration prend une saveur salée et d'autres caractères particuliers qu'elle doit à des substances qui lui sont étrangères dans la première saison. Mais ils n'ont pas si bien cherché le rapport de la transpiration avec la sueur; cela m'a déterminé à quelques expériences que voici: — J'ai voulu connaître quel est pendant l'été, où l'on transpire beaucoup, et où tous les principes hétérogènes sortent par conséquent par la peau, l'état de l'humeur perspiratoire. Pour

obtenir cette humeur qui s'exhale en vapeur insensible, j'ai plongé une bouteille vide et bien propre au milieu d'un seau rempli de glace et de muriate de soude, et j'ai long-temps respiré dedans avec la précaution de ne point y laisser tomber de salive. Les parois refroidies par la glace extérieure, ont fait condenser en petits glaçons la vapeur de mon haleine, à la surface interne du vase. Quand j'en ai eu une certaine quantité, j'ai retiré celui-ci ; puis en le plongeant dans l'eau tiède, j'ai tout de suite fait fondre mes glaçons, et j'ai eu en état liquide ma respiration qui était précédemment en vapeur. Or, j'ai été frappé dans cette expérience de deux choses ; 1° de la petite quantité de fluide que j'ai pu obtenir, malgré que j'aie respiré pendant une heure, et que j'aie fait ensuite respirer deux hommes, chacun aussi une heure consécutive ; 2° de ce que la plupart des réactifs n'ont eu aucune action sur ce fluide. Les acides nitrique, sulfurique et muriatique, la pierre à cautère, l'alcool, n'y ont produit aucun effet par leur mélange. En en faisant évaporer une petite quantité sur la concavité d'un verre de montre, aucun résidu n'est resté ; mis dans une cuiller sur la flamme d'une bougie, il n'a éprouvé, par le calorique, aucune altération. En un mot, j'ai été tenté presque de croire que ce n'était que de l'eau. J'avoue cependant que cet essai a besoin d'être répété avec soin. — Le peu de fluide obtenu m'a fait croire que la forme du vase était peu favorable, parce qu'il n'offrait pas assez de surface, et que la vapeur du poumon était en masse trop peu divisée. J'ai donc pris le cylindre en spirale d'un petit alambic que j'ai entouré de glace dans un seau ; j'ai fait respirer un homme à travers, et j'ai eu en effet plus de fluide, mais infiniment moins cependant que je m'y serais attendu, d'après le nuage considérable qui sort en hiver par la respiration. En une heure, il ne s'est condensé que deux onces de fluide, que j'ai pesé comparativement avec de l'eau, et où j'ai trouvé, avec le même volume, un petit excès de pesanteur sur celle-ci, preuve de quelques principes mêlés à sa portion aqueuse, et que je ne connais pas. — Je suis persuadé qu'en hiver j'aurais eu beaucoup plus de vapeurs condensées : l'inspection d'un animal qui respire le prouve même, comme je viens de le dire. Je suis persuadé aussi que comme l'urine, l'humeur perspiratoire est alors chargée de principes qui, pendant l'été, passaient par la peau, quoique cependant je n'aie aucune donnée expérimentale sur ce point essentiel, que je me propose d'éclaircir l'hiver prochain. Je crois même que beaucoup de rhumes dépendent de là. En effet, plusieurs de ces principes rejetés par la surface muqueuse des bronches, ne pouvant être dissous par l'air, comme l'est leur véhicule aqueux, stagnent sur cette surface, l'irritent et provoquent la toux qui les chasse au dehors. Sous ce rapport, nous toussons beaucoup en hiver, comme nous avons souvent besoin de nous baigner en été où les substances salines qui s'amassent sur la peau par l'exhalation qui s'y fait, ne peuvent être vaporisées par l'air. Voilà aussi comment, dans une foule d'affections du poumon, où les glandes muqueuses et les exhalants bronchiques n'augmentent pas en quantité le fluide qu'ils versent habituellement, mais seulement séparent avec lui, à cause de leur changement de sensibilité organique, des substances que l'air ne peut dissoudre ; voilà, dis-je, comment, dans ces affections, il y a une toux habituelle ; car, comme je l'ai dit, dès qu'une substance séjourne un peu long-temps sur le système muqueux, elle l'irrite, et il fait effort pour s'en débarrasser. Je crois que voilà un aperçu qui peut éclairer la cause de plusieurs toux, qu'on regarde comme nerveuses, à cause du peu de quantité d'expectoration, et qui ne sont autre chose qu'un moyen qu'emploie la nature pour suppléer au défaut de vaporisation de l'air. — Je crois que les physiologistes n'ont point fait assez d'attention, soit sur les bronches, soit sur la peau, à la partie qui peut être vaporisée, et à celle qui ne peut pas l'être. Certains animaux paraissent plus rejeter que nous de ces principes non-vaporisables ; voilà pourquoi on est obligé d'étriller chaque jour les chevaux, et même de les baigner souvent, pour nettoyer leur peau que l'air laisserait sale. MM. Fourcroy et Vauquelin ont remarqué que jamais il n'y a de phosphate calcaire dans les urines de ces animaux : cette substance paraît passer par la sueur, et se cristalliser à la surface de la peau, où elle s'enlève par le frottement et par l'eau. Je ne conçois guère comment les poils peuvent en être les émonctoires ; il me semble plus naturel de penser, par analogie, que c'est par la sueur qu'elle s'échappe. Je présume que la pluie, dans l'état natu-

rel, est aussi nécessaire aux animaux qu'aux plantes. Les premiers ne la fuient point ; plusieurs s'y exposent même ; elle fait sur eux l'office du bain ; elle enlève les particules salines que l'air n'a pas dissoutes ; elle lave la peau. — Les exhalants cutanés ne paraissent pas être partout également abondants. La face, la poitrine en contiennent beaucoup ; on sue facilement dans ces endroits. Au dos, aux membres, il y en a moins. Il est rare qu'on sue à la paume des mains et à la plante des pieds. Au reste, cela varie singulièrement, suivant les différents individus. Je connais deux sœurs, nées d'une famille où la phthisie est fréquente, qui ont cependant la poitrine très-bien conformée, chez qui jamais aucun signe d'affection des poumons ne s'est manifesté, et qui, dès qu'elles ont chaud, suent uniquement de la poitrine. On sait que chez les uns c'est la face, chez d'autres le crâne, où la sueur est le plus habituelle. — Les nerfs ont-ils quelque influence sur l'exhalation cutanée? Dans une foule de paralysies, on sue du côté malade comme du côté sain. J'ai traité, il y a deux mois, à l'Hôtel-Dieu, un homme qui, à la suite d'une apoplexie, eut une hémiplégie où toute la moitié gauche du corps était exactement immobile, et qui cependant ne suait que de ce côté, au point qu'on voyait une trace de démarcation sensible tout le long de la ligne médiane. D'un côté la peau était sèche, et de l'autre elle était très-humide. Je sais qu'on rapporte des exemples où des phénomènes opposés ont eu lieu ; mais ils ne détruisent pas l'observation habituelle où une sueur égale se répand, et sur le côté sain, et sur le malade. D'ailleurs, qui ne sait que l'action nerveuse étant anéantie dans un membre paralytique, le vésicatoire y prend comme à l'ordinaire? Est-ce que les convulsions, où l'action nerveuse est si exaltée, augmentent l'exhalation cutanée? Les états de sensibilité extrême, où tous les nerfs cutanés sont si susceptibles de recevoir toutes les impressions, ont-ils la moindre influence connue sur la sueur? Avouons donc que dans l'exhalation cutanée, comme dans la sécrétion, nous ne connaissons nullement la nature de l'influence nerveuse, si elle existe.

Glandes sébacées. — Outre la transpiration insensible et la sueur, qui sont rejetées par la peau, cet organe est habituellement lubrifié par une humeur huileuse, qui fait qu'en sortant du bain, l'eau avec laquelle elle ne s'unit point, se ramasse en gouttelettes sur le corps, qui graisse le linge lorsqu'il reste longtemps appliqué sur la peau, qui, invisquant la poussière suspendue dans l'air extérieur, le fait séjourner sur la peau, et qui retient une foule de substances étrangères venant du dehors ou du dedans avec la sueur. — Cette humeur est en général beaucoup plus abondante chez les nègres, dont la peau est désagréable à cause de cela, que chez les nations européennes où elle abonde surtout dans les endroits pourvus de poils, au crâne spécialement. Pour peu qu'ils soient laissés sans apprêts, les cheveux deviennent gras, onctueux et reluisants; il semble même que cette abondance de suc huileux est destinée à entretenir leur souplesse. Aussi l'art imite-t-il la nature dans leur préparation, et des substances grasses entrent presque toujours dans les apprêts de la toilette. Il paraît que dans les autres parties où il y a des poils, moins de ce fluide se rencontre. Il suinte en très-petite quantité de la plante des pieds et de la paume des mains, sans doute à cause de l'épaisseur de l'épiderme. Quand on lave ces dernières, l'eau se ramasse en gouttelettes du côté de leur face dorsale, et non du côté de la palmaire, qui s'humecte sans peine et uniformément ; jamais il ne s'en dépose à la surface des ongles. Cette huile cutanée, retenue en certains endroits, comme sous l'aisselle, au périnée, dans les replis du scrotum, etc., s'y mêle avec certains principes de la transpiration, et exhale souvent une fétidité presque insupportable. — Cette humeur huileuse, dont on connaît peu la nature, n'est point, comme la transpiration ou comme la graisse, exposée à des augmentations ou à des diminutions sensibles ; on la trouve toujours à peu près dans la même proportion. Elle paraît entretenir la souplesse de la peau, en l'empêchant de se gercer. Les anciens voulaient sans doute imiter son action pour toute la peau, comme nous imitons par la pommade ses fonctions relatives aux cheveux, en faisant sur le corps des onctions huileuses. On sait que cet usage était très en vogue chez les Romains.— D'où vient l'huile cutanée? Elle peut être fournie par trois sources, 1° par transsudation, 2° par sécrétion, 3° par exhalation. — Quelques-uns ont pensé que la graisse sous-cutanée suintait à travers les pores, pour se former : mais le scrotum,

qui n'a point de cette graisse, est une des parties les plus huileuses. La peau du crâne, qui l'est au plus haut degré, n'est presque pas graisseuse. Celle des joues, qui au contraire recouvre beaucoup de graisse, n'est presque pas lubrifiée, etc. Dans la maigreur, souvent la peau est aussi onctueuse que dans l'embonpoint, ce qui n'a pas toujours lieu cependant. Enfin dans toutes les autres fonctions, la transsudation physique est évidemment prouvée nulle : existerait-elle donc isolément? — Ceux qui admettent la sécrétion de l'huile cutanée (et c'est le plus grand nombre) en placent la source dans de petites glandes qu'ils nomment sébacées, et qu'ils disent partout répandues sous la peau. On voit bien quelques petits tubercules sur la convexité de l'oreille, sur le nez, etc.; mais, dans la plupart des autres parties, il est impossible de rien distinguer ; on aperçoit seulement les petites éminences dont j'ai parlé, et qui forment la peau rugueuse : or, elles n'ont rien de commun avec ces glandes, dont je ne nie pas l'existence, mais que j'avoue avoir inutilement cherchées plusieurs fois.—C'est ce qui m'a fait penser que peut-être il y a un ordre d'exhalants destiné à séparer l'huile cutanée, et qui est distinct de celui des exhalants qui rejettent la matière transpiratoire. Il y a bien dans le tissu cellulaire des exhalants graisseux et des exhalants séreux. Certainement aucune glande n'y préside à la séparation de la graisse. Il en est de même de la moelle que les exhalants de la membrane médullaire fournissent. Je crois qu'il y a autant de probabilité pour l'exhalation, que pour la sécrétion de l'huile cutanée.— Au reste, il ne faut confondre cette huile ni avec cette matière cérumineuse que versent certaines glandes sur le bord des paupières, derrière les oreilles, et qu'on fait sortir par pression, sous la forme de petits vers, ni avec cette substance blanchâtre qui se ramasse entre le gland et le prépuce, et que de petites glandes fournissent aussi manifestement.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME DERMOÏDE.

§ Ier. *Propriétés de tissu.* — Ces propriétés sont très-développées dans la peau. Les alternatives de maigreur et d'embonpoint dans lesquelles nos parties, les membres surtout, passent quelquefois d'un volume déterminé à un volume double, triple même, et reviennent ensuite à leur état primitif, prouvent ces propriétés, comme encore toutes les tumeurs diverses, les dépôts, les anévrismes extérieurs, les engorgements subits, qui accompagnent les grandes contusions, les collections aqueuses de l'abdomen, la grossesse, les squirres, les nombreuses affections qui augmentent le volume du testicule, l'hydrocèle, etc. On voit dans tous ces cas, la peau s'étendre d'abord et se dilater, puis revenir sur elle-même quand la cause de la distension a cessé, et occuper la place où primitivement elle était circonscrite —C'est de la contractilité de tissu que dépend l'écartement remarquable qu'éprouvent les deux bords d'une plaie faite avec un instrument tranchant. Cet écartement qui a lieu sur le cadavre, prouve ce que déjà nous avons souvent remarqué, savoir que les propriétés de tissu, absolument inhérentes à la texture organique, sont étrangères aux forces vitales dont elles empruntent seulement un surcroît d'énergie : aussi la rétraction cutanée est-elle bien plus forte pendant la vie dans une plaie longitudinale ou transversale. Mais c'est surtout dans l'amputation que l'on remarque cet accroissement de contractilité par l'action vitale. Aucune partie, les muscles même, ne se rétractent autant que la peau : de là le précepte tant recommandé dans cette opération, de ménager le plus possible les téguments ; de là les modifications essentielles qu'on a été obligé d'ajouter aux procédés anciens. La rétraction musculaire est plus prompte, mais celle-ci, plus durable, finit par l'emporter ; en sorte que dans le mode ancien d'amputation, où tout était coupé au même niveau, on avait un moignon conique dont l'os formait le sommet, où l'on voyait ensuite les muscles, les artères, etc., et que la peau qui représentait la base, terminait du côté du membre.— Cependant il est beaucoup de cas où l'extensibilité dermoïde est moindre qu'il ne le semble d'abord. Par exemple, dans les sarcocèles volumineux, la peau des parties voisines du scrotum étant tiraillée, s'applique sur la tumeur, et supplée à l'extensibilité qui manque à la peau de cette partie ; celle de la verge surtout est presque toute employée à recouvrir la tumeur ; en sorte que cet organe disparaît. C'est aux bornes mises à l'extensibilité cutanée, qu'il faut aussi rapporter le phénomène suivant : dans une plaie avec

perte de substance, les bourgeons charnus, en se resserrant par l'évacuation de la matière blanchâtre qui les remplit, tiraillent la peau environnante, pour venir recouvrir la plaie : or, ce tiraillement produit non seulement une extension, mais une locomotion véritable. Voilà pourquoi là où la peau naturellement tendue et adhérente, ne peut se prêter à cette locomotion, les cicatrices sont si difficiles, comme on le voit sur le crâne, sur le sternum, etc.; pourquoi au contraire, au scrotum, au pli de l'aisselle, etc., elles présentent si peu de difficultés ; pourquoi, dans la dissection des tumeurs, on recommande tant de ménager les téguments sains, etc. — Quand la peau s'étend, les fibres qui composent ses aréoles s'écartent les unes des autres, et ces aréoles s'agrandissent. Leur largeur devient surtout sensible à la surface interne du derme ; car comme les pores de la surface externe percent tout obliquement son tissu, la distension de ce tissu diminue seulement la longueur du petit conduit qu'ils représentent, mais n'en agrandit pas les orifices : aussi tandis que la surface interne est parsemée d'intervalles considérables, celle-ci reste continue, mais laisse apercevoir ces intervalles, qui la rendent plus transparente là où ils existent; de là cette apparence comme marbrée de la peau du ventre des femmes qui ont fait beaucoup d'enfants.—Quand la peau se contracte, les aréoles internes se resserrent et s'effacent même. La surface externe qui n'en présente point, ne peut diminuer autant de largeur, en sorte qu'il y a une disproportion de largeur entre sa surface interne et l'externe ; de là, comme je l'ai dit, la convexité de celle-ci dans le racornissement produit par l'eau bouillante ; de là encore les inégalités, les rugosités extérieures qui surviennent lorsque le froid agit fortement sur nous, et qu'il fait crisper le tissu dermoïde. Au reste, ce phénomène n'a lieu que quand la contractilité se manifeste dans l'état ordinaire ; car s'il y a eu distension antécédente, les cellules préliminairement agrandies reviennent seulement, en se resserrant, à leur état naturel, et il n'y a point de disproportion d'étendue entre les surfaces externe et interne de la peau. — Dans la plupart des extensions, il y a diminution d'épaisseur du tissu dermoïde. Ce n'est que quand il se dilate par l'infiltration de l'eau dans ses aréoles, comme dans la leucophlegmatie, qu'il augmente d'épaisseur, en diminuant de densité. Dans l'inflammation chronique, dans l'engorgement, et dans diverses altérations dont le tissu dermoïde est le siége, il perd en partie la faculté de s'étendre : il se rompt avec facilité lorsqu'il est distendu. C'est ce qui arrive dans certains anévrismes, dans ceux de l'aorte surtout, qui ont percé le sternum. Une inflammation lente s'empare de la peau qui recouvre la tumeur, et elle se rompt à un degré de distension infiniment au-dessous de celui qu'elle supporte dans son état d'intégrité, si la mort du malade ne prévient pas cette rupture funeste, dont j'ai vu deux exemples à la salle des femmes blessées de l'Hôtel-Dieu. Dans cet état d'inflammation, la distension est très douloureuse, tandis qu'elle ne l'est nullement dans l'état ordinaire. — La peau perd aussi sa faculté contractile dans la plupart des affections chroniques dont elle est le siége, et qui altèrent son tissu.—Est-ce qu'il y a des jours où la peau est plus resserrée, et d'autres où elle reste plus lâche, plus épanouie? Je le croirais, d'après l'observation des traces restées à la suite de la petite vérole, et qui sont bien plus apparentes et plus profondes certains jours que d'autres.

§ II. *Propriétés vitales.* — Elles sont très-marquées dans ce système. On dirait que la nature, en entassant un excès de vie dans l'enveloppe qu'il représente, a voulu établir une ligne tranchante de démarcation, et nous faire bien sentir la différence qu'il y a entre les corps inorganiques avec lesquels sa surface externe est en contact, et les tissus organisés que recouvre sa surface interne. Je considérerai ces propriétés vitales comme dans tous les autres systèmes : les unes appartiennent à la vie animale, les autres à l'organique.

Propriétés de la vie animale. — La sensibilité animale est marquée au plus haut degré dans la peau. Elle y préside au tact, lequel y est plus fin, plus délié que dans la plupart des autres tissus. Elle y est aussi la cause du toucher, double fonction qui est très-différente.— Le tact est la faculté de ressentir l'impression des corps environnants. Il nous donne les sensations de chaleur et de froid, d'humidité et de sécheresse, de dureté et de mollesse, etc. Il a donc rapport, 1° à l'existence, 2° aux modifications générales des corps extérieurs. Son exercice précède celui de tous les autres sens qui

ne peuvent s'exercer que consécutivement à son action. Il est nécessaire à la vue, à l'ouïe, à l'odorat et au goût, comme il l'est au toucher. Il ne dépend point d'une modification particulière de la sensibilité animale; il n'est autre chose que cette propriété considérée en exercice. Aussi lorsque les modifications spéciales de cette sensibilité qui président aux autres sens ont été détruites, lorsque l'œil est insensible à la lumière, l'oreille aux sons, la langue aux saveurs, la pituitaire aux odeurs, ces différents organes conservent encore la faculté de percevoir et la présence des corps, et leurs attributs généraux. — Le toucher n'a rapport qu'à des modifications particulières des corps; il est la source de nos notions sur leurs formes extérieures, leurs dimensions, leur volume, leur direction, etc. Il diffère essentiellement des quatre autres sens, 1° En ce qu'il ne nécessite, comme le tact, aucune modification particulière de sensibilité. La main est bien un peu plus sensible que le reste de la peau, mais il n'y a pas une grande différence, et nous toucherions presque également les corps. si celle du bas-ventre recouvrait les phalanges. Au contraire, chaque sens a une sensibilité propre qui le met exclusivement en rapport avec un corps déterminé de la nature. La pituitaire, arrangée au fond de l'œil comme la rétine, serait inutilement frappée par la lumière; la palatine tapissant les fosses nasales, ne percevrait point les odeurs, etc. 2° Le toucher ne s'exerce que sur des masses, des aggrégats plus ou moins considérables. Les autres sens sont mis en jeu par des particules insensibles et infiniment multipliées des corps, comme les molécules lumineuses, savoureuses, etc. 3° La plupart des autres sens ne nécessitent point l'exercice préliminaire de la volonté. Les odeurs, la lumière, les sons viennent frapper leurs organes respectifs, et produire souvent, sans que nous nous y attendions, leurs sensations respectives. Il en est de même du tact; la volonté n'y est le plus communément pour rien. Il s'exerce, parce que nous vivons au milieu d'une foule d'excitations. Nous n'allons pas, le plus souvent, chercher les causes des sensations générales; ce sont elles qui viennent agir sur nous. Au contraire, le toucher a essentiellement besoin d'être déterminé par un acte de la volonté. Il s'exerce consécutivement aux autres sens; c'est parce que nous avons vu, entendu ou senti un objet, que nous le touchons. Nous confirmons ou nous rectifions, par ce sens, les notions que les autres nous ont données. Voilà pourquoi il est, pour ainsi dire, sous leur dépendance. Plus ils sont rétrécis, moins il s'exerce fréquemment. L'aveugle, le sourd, etc., cherchent moins à toucher que celui qui a toutes ses portes sensitives ouvertes à l'impression des corps extérieurs. 4° La plupart des autres sens exigent une structure comme une sensibilité particulière dans les organes qui les composent. Au contraire, le toucher ne nécessite qu'une forme spéciale dans ses organes. Pourvu que ceux-ci aient, d'une part, la sensibilité animale, et que, d'une autre part, ils puissent embrasser par plusieurs points les objets extérieurs, ils peuvent distinguer leurs qualités tactiles. Le toucher sera obscur si on ne saisit les corps que dans un ou deux sens; cependant il aura lieu. Ainsi on touche avec le creux de l'aisselle, le plis des bras, des jarrets, etc., avec les lèvres, avec la langue. Ainsi l'éléphant touche avec sa trompe, les reptiles en s'entortillant autour des corps, la plupart des animaux avec leur museau, etc. Mais quand les points de contact se multiplient davantage, le sens s'exerce plus parfaitement. La main de l'homme est, sous ce rapport, la plus avantageusement disposée : elle prouve qu'il est bien plus fait pour communiquer avec ce qui l'entoure, que tous les animaux; que le domaine de sa vie animale est naturellement bien plus étendu que celui de la leur; que ses sensations sont plus précises, parce qu'elles ont un moyen de perfection que les leurs n'ont pas; que ses facultés intellectuelles sont destinées à avoir une sphère infiniment plus grande, puisqu'elles ont un organe infiniment meilleur que les leurs pour se perfectionner. — La sensibilité de la peau réside essentiellement, comme nous l'avons vu, dans le corps papillaire; c'est là que se passent tous les grands phénomènes relatifs aux sensations. C'est la portion de la peau qui appartient vraiment à la vie animale, comme le corps réticulaire est, à cause du plexus vasculaire qui le forme, la portion essentiellement dépendante de la vie organique. Le corion étant pour ainsi dire passif, reste étranger à toute fonction importante, et sert uniquement d'enveloppe. — La sensibilité extrêmement vive du corps papillaire a besoin d'une enveloppe qui le garantisse des fortes impressions. Cette enveloppe est

l'épiderme. Quand il est enlevé, tout contact devient douloureux: l'impression même de l'air est très-pénible; c'est elle qui cause ce sentiment de cuisson qu'on éprouve à l'instant où un vésicatoire est enlevé. Remarquez, en effet, que la cuisson est un mode très-fréquent de douleur que nous fait éprouver la sensibilité animale de la peau plus exaltée qu'à l'ordinaire. Ce terme est emprunté des brûlures qui, lorsqu'elles ne sont qu'à un certain degré, agissant à peu près comme les vésicatoires, mettent les papilles à découvert : or, comme c'est toujours la peau qui est exposée à l'action du feu, nous transportons à tous les organes brûlés les idées que nous attachons à ce mot de cuisson. Mais il s'en faut de beaucoup que la douleur porte le même caractère dans les autres systèmes : celui-là n'appartient qu'au dermoïde, où il a lieu dans l'érisypèle, dans la brûlure, à la suite d'un vésicatoire, etc., et lors de toutes les inflammations qui ont leur siége dans le corps réticulaire. Aucun autre système enflammé ne nous donne ce sentiment. La douleur est pulsative dans le cellulaire; elle présente une modification toute différente dans le musculaire, devenu le siége d'un rhumatisme aigu, etc. — Il est un autre mode de douleur également propre au système cutané : c'est le prurit de la démangeaison; il est le premier degré de la cuisson. Nous nous en débarrassons par un frottement léger, qui, excitant sur les papilles une sensation différente, efface celle dont elles sont alors le siége; mais lorsque cette impression nouvelle est passée, l'antécédente, qui est occasionnée par une cause permanente, se reproduit, et nécessite un frottement nouveau : il arrive alors en moins, ce qu'on observe en plus, quand une douleur plus forte en fait oublier une plus faible. Aucun autre système de l'économie ne présente ce mode de douleur, si fréquent dans la gale, dans les dartres et dans la nombreuse série des autres éruptions cutanées. Dans leurs inflammations tuberculeuses, les membranes séreuses deviennent le siége d'éruptions blanchâtres, analogues à plusieurs de celles de la peau : souvent les surfaces muqueuses sont aussi affectées d'une foule de petits boutons : or jamais ce sentiment ne se manifeste dans les unes ni dans les autres. — Il est encore un sentiment qui semble être pour la douleur le minimum de ce dont la cuisson est le maximum : c'est le chatouillement, sensation mixte, hermaphrodite, comme a dit un auteur, qui est agréable à un certain degré, et devient pénible à un autre. Promenez légèrement les doigts sur une surface muqueuse, séreuse, sur un muscle, sur un nerf même mis à nu; jamais un sentiment analogue ne résultera du contact. — La sensibilité animale de la peau est, comme celle des surfaces muqueuses, soumise à l'influence essentielle de l'habitude, qui transforme successivement en indifférence, et même en plaisir, ce qui d'abord était douleur. Tout ce qui nous entoure nous fournit des preuves continuelles de cette assertion. L'air dans la succession des saisons, le calorique dans les variétés nombreuses de l'atmosphère, dans le passage brusque d'une température à l'autre, l'eau dans le bain, dans les vapeurs humides dont elle charge le milieu où nous vivons, nos vêtements dont certains, comme ceux de laine, sont d'abord très-pénibles, tout ce qui n'agit sur la peau que par le simple contact, y produit des sensations que l'habitude modifie sans cesse. Voyez le mode d'habillement des différents peuples : chez les uns, tous les membres supérieurs sont à découvert; chez d'autres, l'avant-bras seul paraît; chez les autres les membres inférieurs sont à nu en totalité ou en partie; dans quelques-uns une portion plus ou moins considérable du tronc reste exposée à l'air; rien n'est recouvert chez les sauvages. Eh bien! les portions qui, dans chaque peuple, restent à nu, supportent, sans donner aucune sensation pénible, le contact de l'air. Qu'on y expose au contraire les portions habituellement recouvertes, surtout s'il est froid, il en résultera d'abord un sentiment pénible, puis les parties s'habituant peu à peu à ce contact, finiront par y être insensibles. On a crié dans ces derniers temps sur le danger des costumes grecs, sur la nudité des femmes, etc. Je ne parle pas de la morale; mais en physiologie tout ce qu'il y a eu de répréhensible, c'est que la mode a eu une marche plus rapide que celle de la sensibilité. Si on eût mis à découvert d'abord le cou, puis un peu de la poitrine, puis le sein, etc., l'habitude eût donné peu à peu une modification nouvelle à cette propriété, et aucun accident n'en serait résulté. Mais en passant subitement du costume où tout est recouvert, à celui où la moitié supérieure de la poitrine, soit en avant, soit en arrière, reste à nu, est-il étonnant que des rhumes, des ca-

tarrhes, etc., en soient le résultat? — L'habitude étend son empire, relativement à la peau, jusque dans nos mœurs elles-mêmes. La décence est sous ce rapport une chose de comparaison. Une femme indienne, qu'une toile étroite recouvre seulement au niveau du bassin, serait au milieu de nous un objet que la pudeur publique repousserait. L'habitude des hommes lui sert de voile dans son pays. Une sauvage transportée nue dans le même pays, y serait indécente : elle ne l'est point dans le sien. Voyez nos modes dans leur rapide succession : telle femme, en ne changeant point son costume, eût eu, il y a deux ans, celui d'une femme publique, et se trouverait aujourd'hui avec une mise sévère. L'indécence dans le costume est ce qui choque l'habitude. L'Indienne, avec le chiffon qui ne recouvre qu'un quart de son corps, est plus décente que la femme dont une fente légère séparait le fichu dans nos modes anciennes. La vue de la figure choque les mœurs chez les peuples dont les femmes sont voilées, etc. Considérons donc l'habitude comme le type de la décence des costumes. La nature a voulu qu'en physiologie, les phénomènes auxquels elle préside s'enchaînassent lentement : il en est de même en morale. La femme qui passe tout d'un coup d'un habillement très-couvert à un très-leste, s'expose à des sensations pénibles, à des maladies catarrhales, etc., et choque les yeux qui avaient l'habitude de la voir sous un extérieur différent. Quand le changement est gradué et insensiblement amené, rien n'est troublé de l'un ni de l'autre côté. — L'habitude ne modifie point la sensibilité cutanée qui résulte d'une altération de tissu, d'une inflammation, etc. Fortement exaltée dans ce dernier état, elle est de beaucoup au-dessus de son niveau naturel. Alors le moindre contact devient extrêmement douloureux : aussi la peau n'est-elle plus alors en état d'exercer le toucher. Le tact lui-même ne distingue point de sensations générales. Tous les corps ne font qu'une impression commune et uniforme, c'est celle de la douleur. — La sensibilité animale de la peau diminue quelquefois, disparaît même : les paralysies en sont les preuves. Plus rares que la perte du mouvement, ces affections ont lieu cependant assez souvent. Dans les organes des sens, c'est l'œil qui perd le plus fréquemment le sentiment ; l'oreille vient ensuite, puis la peau, puis les narines, et enfin la langue, qui est constamment l'organe sensitif le plus rarement paralysé, sans doute parce qu'il est celui qui est le plus lié à l'entretien de la vie organique, sans laquelle on ne peut exister. Les uns appartiennent spécialement à la vie animale, que nous ne pouvons perdre en partie sans cesser d'être. — Jamais toute la peau n'est en même temps paralysée ; rarement même il y a hémiplégie sous ce rapport ; le sentiment n'est éteint que dans une partie isolée. Je remarque que l'existence de ces paralysies est encore une preuve du défaut d'influence nerveuse sur l'exhalation cutanée, et sur la circulation capillaire, puisque toutes deux se font très-bien dans ce cas ainsi que dans les paralysies du mouvement, comme je l'ai observé plus haut. Coupez les nerfs d'un membre dans un animal, pour rendre ce membre insensible : si après cette expérience préliminaire vous appliquez un irritant, la peau s'enflammera comme à l'ordinaire. — Lorsque la sensibilité animale est en exercice, y a-t-il une espèce d'érection des papilles pour qu'elles sentent plus vivement ? Même observation à cet égard que pour les surfaces muqueuses. Cette érection est une idée ingénieuse de quelques médecins, et non un fait qui repose sur l'observation : je crois même que celle-ci la dément ; car, examinées à la loupe, les papilles paraissent être constamment dans le même état. Pourquoi la peau ne sentirait-elle pas comme un nerf mis à découvert, comme l'œil, comme l'oreille, etc., où on n'a jamais supposé ces sortes d'érections ? — La contractilité animale est absolument étrangère à l'organe cutané, qui ne se meut volontairement que par l'influence du pannicule charnu.

Propriétés de la vie organique. — La sensibilité organique et la contractilité insensible existent au plus haut degré dans l'organe cutané. C'est spécialement, comme je l'ai dit, le système capillaire extérieur, formant le corps réticulaire, qui est le siège de ces propriétés. Elles sont sans cesse en activité pour présider, 1° à la circulation capillaire, 2° à l'exhalation, 3° à l'absorption, 4° à la nutrition de tout le tissu dermoïde, 5° à la sécrétion de l'huile cutanée, si les glandes sébacées existent. Il n'est pas étonnant qu'ayant tant de fonctions à entretenir, ces propriétés soient si prononcées sur la peau. Ajoutez à ces considérations l'action continuelle des corps extérieurs, action qui entretient pour ainsi dire cet

organe dans un éréthisme habituel, qui stimule sans cesse sa sensibilité, qui est pour cette sensibilité ce que celle des corps contenus dans les surfaces muqueuses est pour la sensibilité de ces surfaces; l'irritation est même bien plus vive, parce que les excitants sont plus souvent renouvelés. Mille agents de nature, de composition, de densité différentes, se succèdent sans cesse à l'extérieur du corps et en même temps qu'ils agissent sur la sensibilité animale de la peau, pour produire les sensations diverses, ils excitent la sensibilité organique pour entretenir les fonctions auxquelles cette sensibilité préside. — Faut-il s'étonner, d'après cela, si le plus grand nombre des maladies cutanées suppose une altération dans cette propriété et dans la contractilité organique insensible qui ne s'en sépare pas? Je distingue ces maladies en quatre classes, d'après la structure que nous avons distinguée dans la peau. — 1° Il y a les maladies des papilles : ce sont les paralysies et les diverses exaltations du sentiment, qui ne résident que dans les nerfs. Les femmes sont surtout sujettes à ces dernières, lesquelles sont si prononcées dans certaines affections nerveuses, qu'un contact un peu fort sur la peau, produit des convulsions. Ici se rapporte encore l'extrême susceptibilité de certains individus chez lesquels le chatouillement produit une révolution générale. Il faut bien distinguer ces exaltations de la sensibilité animale, d'avec celles dont nous avons parlé plus haut, et qui dépendent d'une inflammation. La sensibilité organique est spécialement affectée dans ces dernières : on dirait qu'en augmentant, elle se transforme en animale; au lieu que, dans le cas dont il s'agit, cette dernière propriété seule est altérée. 2° Il y a des maladies qui ont évidemment leur siége dans le tissu cellulaire qui occupe les aréoles dermoïdes : tels sont l'inflammation de la portion cutanée qui recouvre un phlegmon, le furoncle, etc. — 3° Il y a les maladies du réseau capillaire extérieur d'où naissent les exhalants. Ici se rapportent les érysipèles, plusieurs espèces de dartres, la rougeole, la scarlatine, et cette foule d'éruptions cutanées aiguës que la pratique nous offre chaque jour. — 4° Enfin il y a les maladies où le corion est affecté. L'éléphantiasis, et en général beaucoup de maladies chroniques cutanées, me semblent être de ce nombre, et même j'observerai que jamais le corion ne paraît s'affecter primitivement dans les maladies aiguës. L'obscurité de ses forces vitales, sa texture dense et serrée, l'espèce de privation où il est de vaisseaux, ne peuvent s'accommoder qu'à des affections chroniques. Dans l'érysipèle phlegmoneux, dans le furoncle, etc., il est seulement influencé, mais n'est point essentiellement malade. Ainsi avons-nous vu toutes les affections des systèmes osseux, cartilagineux, fibreux, fibro-cartilagineux, etc., être essentiellement lentes et chroniques, à cause de la texture et de l'obscurité vitale de ces systèmes. — Si on réfléchit maintenant à cette division des maladies cutanées, on verra qu'à part celles de la première classe, qui sont très-peu nombreuses et qui consistent dans les altérations en plus ou en moins de la sensibilité animale, on verra, dis-je, que toutes les autres supposent un trouble plus ou moins marqué dans la sensibilité organique et dans la contractilité insensible correspondante. Toutes dérivent d'une augmentation, d'une diminution, ou d'une altération quelconque de ces propriétés. — C'est encore aux changements divers de ces propriétés qu'il faut rapporter les sueurs plus ou moins abondantes, les exsudations diverses dont la peau est le siége. En effet, les vaisseaux exhalants restent toujours les mêmes relativement à leur structure. Pourquoi donc admettent-ils une plus ou moins grande quantité de fluides? Pourquoi, en certains temps, livrent-ils passage à des substances qu'ils repoussent dans d'autres? C'est que leurs forces organiques changent de modifications. Souvent ces forces s'affaiblissent d'une manière sensible dans les maladies; elles languissent, elles sont prostrées. Alors on applique en vain les vésicatoires; la sensibilité organique ne répond plus à l'excitation qu'ils dirigent sur elle. C'est même un phénomène frappant dans les fièvres ataxiques, et qui prouve bien encore l'indépendance où tous les phénomènes d'exhalation cutanée, et de circulation capillaire, etc., sont des nerfs cérébraux. En effet, tandis que pendant l'accès, le cerveau est dans une excitation extrême, que les muscles volontaires sont mis par cette excitation dans un état violent de convulsion, que toute la vie animale semble doubler d'énergie avant de cesser d'être, l'organique est déjà en partie épuisée; la portion de la peau qui appartient à cette vie a déjà cessé ses fonctions. — Les excitants de la sensibilité organique cutanée va-

rient singulièrement dans leur degré d'intensité. 1° Les plus forts sont le feu, les cantharides, les alcalis, les acides suffisamment étendus d'eau pour n'agir que sur les forces vitales et pour ne point altérer le tissu dermoïde par le racornissement, les sucs d'une foule de plantes âcres et mordantes, certains fluides même produits dans l'économie, comme ceux des cancers, etc. Tous ces excitants rougissent la peau lorsqu'ils y sont appliqués. 2° La plupart des mêmes excitants diminuent d'intensité, ne font que la stimuler légèrement. 3° Enfin les fluides aqueux, les cataplasmes, les fomentations nommées émollientes, semblent être les corps les moins propres à cette excitation ; ils affaiblissent même plutôt la sensibilité organique cutanée ; ils semblent agir sur elle comme sédatifs: ils modèrent l'espèce d'éréthisme qu'elle produit dans les inflammations. Il en est de même de la plupart des corps gras ; aussi les huiles, le beurre, la graisse, etc., sont-ils en général peu propres à entretenir la suppuration des vésicatoires. Il faut, pour maintenir la peau au degré de sensibilité organique, nécessaire à l'exsudation purulente qui a lieu alors, mêler des cantharides à ces substances grasses. — La peau ne paraît pas jouir de la contractilité organique sensible. Les irritants n'ont communément d'autre action sur elle, que le resserrement inappréciable à l'œil, qui compose la contractilité insensible, et qui a lieu surtout dans les petits vaisseaux capillaires. Cependant il est une circonstance où ce resserrement est, jusqu'à un certain point, apparent : c'est lorsque le froid agit vivement sur la peau, qu'il la fronce, comme on le dit, en chair de poule. J'ai indiqué plus haut le mécanisme de ce resserrement, dont le corion est le siège, et qui tient le milieu, comme plusieurs mouvements que j'ai déjà eu occasion d'indiquer, entre les deux espèces de contractilité organiques.

Sympathies. — Nous suivrons encore la division des sympathies en actives et en passives, division qui est plus remarquable ici que dans la plupart des autres systèmes, parce que les sympathies y sont bien plus nombreuses.

Sympathies passives. — La sensibilité animale est assez souvent mise en jeu sympathiquement dans la peau par les affections des autres systèmes. On sait que l'application du froid à la plante du pied produit fréquemment des maux de tête ; que dans une foule de cas, les diverses espèces de prurit, la cuisson même se manifestent sans lésion à la partie où on rapporte la douleur. Il est inutile de citer de ces exemples connus de tous les médecins. Je m'arrêterai seulement aux sympathies de chaleur et de froid, dont on n'a point encore parlé. — J'appelle ainsi le sentiment qu'on éprouve à la peau, sans qu'on y ait surabondance ou absence de calorique. Dans l'inflammation pour la chaleur, dans la ligature d'une grosse artère pour le froid, il y a manifestement une cause matérielle de sensation. Au contraire, dans les cas dont je parle, ce n'est qu'une aberration du principe sensitif interne, qui ressemble à celle qui a lieu quand nous rapportons la douleur à l'extrémité d'un membre amputé. C'est ce qui arrive dans une foule de frissons où le principe sensitif interne rapporte à la peau une sensation dont la cause n'existe point. Alors en nous approchant du feu nous ne nous réchauffons pas, parce que réellement nous n'avions pas froid ; mais nous détruisons seulement, par une sensation réelle, la sensation illusoire opposée que nous éprouvions, ou plutôt nous détournons la perception de cette sensation. On sait qu'à l'instant de l'éjaculation de la semence, souvent un froid subit et sympathique se répand sur la peau. On connaît le froid de la crainte, qui naît presque toujours, comme la sueur produite par cette passion, de l'action sympathique exercée sur l'organe cutanée par un organe épigastrique affecté par la passion. — Voyez ce qui arrive dans le début de la plupart des maladies aiguës et locales, comme dans celles des surfaces séreuses et muqueuses, du poumon, des viscères gastriques, etc., etc. L'organe où doit être le foyer de la maladie se dérange d'abord ; aussitôt une foule de symptômes sympathiques et irréguliers naissent dans tous ceux qui sont sains : c'est le trouble précurseur. Une fois que la maladie est déclarée, et qu'elle suit ses périodes, un ordre nouveau s'établit, pour ainsi dire, dans l'économie. Les rapports des organes semblent changer. Dans l'irrégularité accidentelle des fonctions, une espèce d'ensemble régulier de symptômes se manifeste, c'est cet ensemble qui caractérise la maladie, et qui la distingue de telle ou telle autre où un ordre différent de rapports morbifiques s'établit entre les fonctions : or, le passage du

rapport naturel à ce rapport accidentel des fonctions est marqué par mille symptômes vagues, que l'on doit attribuer aux sympathies, et parmi lesquels figure spécialement l'espèce de frisson dont je parle. — Au commencement de la digestion une espèce de froid sympathique est aussi rapporté à la peau, qui est tout aussi chaude le plus souvent qu'à l'ordinaire : c'est une action exercée par l'estomac sur la sensibilité cutanée, action d'où naît un sentiment particulier, différent sans doute de celui que le même viscère produit, lorsqu'il souffre, dans le cerveau où il cause les migraines, mais qui tient cependant au même principe. — La chaleur est aussi très-souvent sympathique dans l'organe cutané, moins cependant, comme je l'ai observé, que dans le système muqueux. On connaît les bouffées de chaleur qui se répandent si souvent sur la peau, d'une manière irrégulière, dans diverses fièvres, et qui ne sont point accompagnées d'un dégagement plus grand de calorique. — Nos physiciens modernes ne concevront pas peut-être comment, tandis que dans le plus grand nombre de cas il faut l'application d'un degré de calorique supérieur ou inférieur à celui de notre température pour produire le chaud ou le froid, cette sensation puisse naître dans une partie sans qu'elle éprouve une augmentation ou une diminution de ce principe. Mais dans le plus grand nombre de cas la douleur n'a-t-elle pas une cause matérielle ? Et cependant toutes les sympathies la produisent sans cette cause. Le vulgaire qui s'arrête à la diversité des modifications des sentiments que nous éprouvons, croit qu'un principe isolé préside à chacun. Faisons abstraction de toutes ces modifications, pour ne voir qu'un principe unique dans les irrégularités comme dans la marche régulière de la sensibilité. Que cette propriété, altérée sympathiquement, nous donne la sensation de chaleur ou de froid comme dans la peau, de tiraillement comme dans les nerfs, de lassitude comme dans les muscles considérés au début d'une maladie, etc. ; ce ne sont là que les variétés d'une cause unique, cause que nous ne saisissons pas, mais qui existe évidemment. En général les sympathies de sensibilité animale mettent en jeu dans chaque système le sentiment qui y est habituel. Telle sympathie qui agissant sur la peau, y fait naître un sentiment de chaleur ou de froid, aurait produit celui de lassitude si elle eût agi sur un muscle, etc. — Pour se former une idée exacte de la chaleur et du froid considérés comme sensations, reconnaissons qu'ils peuvent tenir à différentes causes ; 1° à l'augmentation ou à la diminution du calorique de l'atmosphère. 2° Au dégagement ou non-dégagement de ce fluide dans une partie de l'économie, comme dans un phlegmon ou à la suite de la ligature de l'artère d'un membre. 3° Quelquefois sans inflammation antécédente, plus de calorique se dégage dans tout le corps ; il y a élévation générale de la température ; nous sentons alors une chaleur intérieure et extérieure, ou bien le calorique se dégage localement dans une partie de la peau, et le malade y sent de la chaleur comme celui qui applique la main sur cet endroit. 4° Enfin il y a les sympathies de chaleur et de froid. Quelques parties autres que les surfaces muqueuses et la peau, ressentent les sympathies : on connaît le sentiment de fraîcheur que certains malades sentent remonter du ventre dans la poitrine, etc. — Les propriétés organiques de la peau sont aussi fréquemment mises en jeu par les sympathies. A l'instant où un corps froid entre dans l'estomac, pendant que la peau est en sueur, celle-ci se supprime. L'entrée des boissons théiformes dans ce viscère, et une exhalation cutanée augmentée, sont deux phénomènes qui coïncident presque au même instant ; en sorte qu'on ne peut pas rapporter le second à l'absorption de la boisson, puis à son passage dans le sang noir à travers le poumon, et ensuite dans le sang rouge. La production de la sueur est donc ici analogue à sa suppression dans le cas précédent ; elle ressemble à celle de la crainte, à celle des phthisies où le poumon étant affecté, agit sur la peau, etc. Parlerai-je des variétés sans nombre de cet organe dans les maladies, de sa sécheresse, de sa moiteur, de ses sueurs abondantes, etc., phénomènes pour la plupart sympathiques et qui naissent des rapports qui lient cet organe sain aux parties malades ? J'ai indiqué ceux qui existent entre lui et les surfaces muqueuses. La membrane stomacale est surtout celle avec laquelle il sympathise. Les phénomènes digestifs en sont la preuve. Il faudrait traiter de toutes les maladies pour parler des influences sympathiques exercées sur cet organe. Souvent ces influences sont chroniques. Comment, dans plusieurs maladies organiques, des tumeurs diverses se for-

ment-elles sur la peau? Exactement comme les pétéchies, les éruptions miliaires, etc., sont produites dans les fièvres aiguës; la différence n'est que dans la durée des périodes des phénomènes sympathiques. — La contractilité animale et l'organique sensible ne peuvent pas évidemment être mises en jeu dans les sympathies passives de la peau, puisque celle-ci n'est pas douée de ces deux propriétés.

Sympathies actives. — Les quatre classes d'affections cutanées dont nous avons parlé donnent lieu chacune à une foule de phénomènes sympathiques dont voici quelques-uns. 1° Toutes les fois que les papilles sont vivement excitées, comme dans le chatouillement des personnes très-sensibles, divers organes s'en ressentent sympathiquement: tantôt c'est le cœur; de là les syncopes qui arrivent alors: tantôt c'est l'estomac; ainsi j'ai connu deux personnes qu'il suffisait de chatouiller pour faire vomir: quelquefois c'est le cerveau, comme quand, chez les personnes extrêmement irritables, le chatouillement est porté au point de produire des convulsions, ce qui n'est pas très-rare chez les femmes nerveuses. Qui ne connaît l'influence que reçoivent de la peau qu'on stimule en divers points les organes de la génération? — Les médecins se sont étonnés souvent des effets extraordinaires que produisaient dans l'économie certains charlatans, qui avaient su mettre à profit la connaissance de sympathies cutanées produites par le chatouillement. Mais pourquoi plus s'étonner de ces phénomènes, que des vomissements produits par une affection de matrice, que des maladies du foie tenant à une lésion du cerveau, que des migraines dont le siége est dans les viscères gastriques? Toute la différence est qu'ici nous sommes, jusqu'à un certain point, maîtres de produire ces phénomènes sympathiques que nous observons seulement ailleurs. Pourquoi en médecine ne fait-on pas plus souvent usage de l'influence qu'exerce la peau chatouillée sur beaucoup d'organes? Dans les hémiplégies, dans les fièvres adynamiques, ataxiques, etc., qui ne sait si l'excitation de la plante du pied, qui est si sensible, comme chacun l'éprouve, si celle des hypocondres, non moins susceptibles dans certaines personnes, etc., ne vaudraient pas mieux, étant répétées dix à vingt fois par jour, que l'application d'un vésicatoire dont l'irritation passe bientôt? D'ailleurs jamais avec un vésicatoire, avec les rubéfiants, avec l'urtication, etc., moyens qui agissent autant et plus sur la sensibilité organique que sur l'animale, vous n'obtiendrez un effet aussi marqué, un trouble aussi général dans le système sensitif, que par le chatouillement de certaines parties, moyen qui, n'agissant que sur cette dernière espèce de sensibilité, produit des phénomènes exclusivement nerveux; tandis que les systèmes exhalants, que le capillaire à sang rouge, se ressentent spécialement des autres. Certainement, il doit y avoir des cas où l'un de ces moyens est préférable à l'autre. Je me propose de rechercher ces cas. — On n'a point encore assez analysé les différents genres d'excitations dans les maladies, on n'a pas surtout assez cherché à mettre à profit ce que l'observation nous a appris sur les sympathies que nous pouvons produire à notre gré. Cependant ne dirait-on pas que la nature n'a établi certains rapports entre des organes très-éloignés que pour que nous puissions nous servir de ces rapports dans nos moyens de guérison? Tel charlatan qui emploie, pour certaines affections nerveuses, le chatouillement extérieur, est plus rationnel souvent, sans s'en douter, que le médecin avec tous ses moyens pharmaceutiques. 2° Toutes les fois que les exhalants cutanés, ou que le système capillaire extérieur dont ils naissent, sont affectés d'une manière quelconque, une foule d'autres parties s'en ressentent, et c'est là un second ordre des sympathies actives de la peau. Ici se rapporte un grand nombre de phénomènes, dont voici quelques-uns. — Le bain qui agit sur la peau pendant la digestion affecte sympathiquement l'estomac, et trouble cette fonction. Lorsque ce viscère est agité de mouvements spasmodiques, souvent l'influence qu'il en reçoit le calme subitement, et le ramène à son état ordinaire. Il n'y a pas long-temps qu'à ma visite du soir de l'Hôtel-Dieu, je vis une femme qui vomissait continuellement depuis une suppression subite de ses règles. J'ordonnai les calmants, qui furent inutiles. Le lendemain au soir, elle était dans le même état; je la fis mettre dans le bain; tout fut apaisé à l'instant où elle en sortit, et cependant les règles ne revinrent point. Peu d'organes sont plus que l'estomac sous la dépendance de la peau. — L'action du froid sur l'organe cutané produit beaucoup d'effets sympathiques, surtout quand cette action le surprend pen-

dant la sueur. Le mot de répercussion de transpiration ne convient point pour exprimer ce qui se passe alors; il donne une idée très-inexacte. Supposons qu'une pleurésie résulte d'un froid subit, voici ce qui se passe : la sensibilité organique de la peau étant tout à coup altérée, celle de la plèvre s'altère sympathiquement. Par là les exhalants se trouvent en rapport avec le sang ; ils l'admettent au lieu de la sérosité qu'ils recevaient auparavant, et l'inflammation survient. Ainsi ce phénomène est le même que celui où l'application d'un corps froid sur la peau arrête tout à coup une hémorragie utérine, nasale, etc., etc. ; le résultat seul diffère. Or, dans ce dernier cas, jamais on n'a imaginé de supposer une humeur répercutée. La suppression de la transpiration est une chose purement accessoire et étrangère à l'inflammation interne qui se manifeste. Quand la peau sue en été, les forces vitales sont plus exaltées par le calorique qui la pénètre : dans cet état, elle se trouve plus susceptible d'agir sympathiquement sur les forces des autres systèmes. Voilà pourquoi tous les forts excitants qui agissent sur elle sont alors plus à craindre. Il est si vrai que ce n'est pas la suppression de la sueur qui est dangereuse, mais l'altération des forces vitales de la peau qui sue, que plusieurs sueurs, comme celle des phthisiques, ne sont point aussi funestes quand elles cessent momentanément ; elles s'interrompent même beaucoup plus difficilement, parce qu'elles ne sont point produites par une cause agissant immédiatement sur la peau. Or, s'il y avait répercussion de transpiration, toute espèce de sueur supprimée serait funeste. Jamais on ne parle d'une fluxion de poitrine née de la suppression d'une sueur produite par la crainte, par un rhumatisme, etc. Il y aurait donc aussi répercussion de matières muqueuses quand une pleurésie résulte d'un verre d'eau froide avalé. Les hommes ne jugent que par ce qui les frappe. La suppression de la sueur est un effet comme l'inflammation de la plèvre ; mais ce n'en est pas la cause. S'il n'y avait point de sueur à l'instant du froid appliqué sur la peau, l'inflammation ne surviendrait pas moins. Dans les plaies de tête, avec abcès au foie, il n'y a pas répercussion d'humeur. — Le tremblement dont les muscles volontaires deviennent le siége, la concentration du pouls que produit l'affaiblissement d'action du cœur, etc., sont des phénomènes que l'influence de la peau, affectée par le froid, cause seule. En effet, cet organe seul, le commencement des surfaces muqueuses et la totalité de celles des bronches, sont refroidis par l'air extérieur ; tous les autres restent à leur température ordinaire. — On connaît les innombrables phénomènes qui résultent de la disparition imprudemment occasionnée des dartres, de la gale, etc., etc. : dans tous ces cas, il ne paraît pas que ce soit la matière morbifique qui se porte sur d'autres organes, quoique je ne prétende pas que cela ne puisse jamais arriver. Ce sont les forces vitales de ceux-ci qui s'exaltent et qui produisent alors différents accidents : or, comme ces forces varient dans chaque système, ces accidents seront essentiellement différents ; ainsi la même cause morbifique, disparue de dessus la peau, occasionnera des vomissements, si elle se jette sur l'estomac où prédomine la contractilité organique sensible ; des douleurs, si elle se porte sur les nerfs que caractérise surtout la sensibilité animale ; des troubles dans la vision, l'ouïe et l'odorat, si elle affecte les viscères respectifs de ces sens ; des hémorragies, des catarrhes, la phthisie, l'inflammation tuberculeuse, si elle attaque les surfaces muqueuses, les poumons, les membranes séreuses, etc., où la sensibilité organique est très-exaltée, etc. Or, si la même matière morbifique, portée sur ces divers organes, occasionnait ces accidents, ils devraient être uniformes. Leurs variétés, et surtout l'analogie constante qu'ils ont avec les forces vitales dominantes dans les organes où ils se manifestent, ne prouvent-elles pas qu'ils dépendent de la cause que j'indique ? — On sait que les surfaces séreuses et le tissu cellulaire d'une part, et de l'autre la peau, sont souvent en opposition dans les maladies. Jamais il n'y a de sueur quand les hydropisies se forment : la sécheresse de la peau est même souvent plus remarquable que la petite quantité des urines, etc. 3° Lorsque le tissu cellulaire contenu dans les aréoles dermoïdes s'enflamme, comme dans les érysipèles phlegmoneux, dans les furoncles, dans certaines pustules malignes, etc., il survient beaucoup de sympathies que l'on peut rapporter à celles du système cellulaire général, lesquelles ont été déjà exposées. — 4° Les affections du corion lui-même, toutes marquées par un caractère chronique, à cause du mode de vitalité et de structure de cette portion de la peau, donnent

lieu aussi à des sympathies qui portent le même caractère chronique, mais que du reste on connaît assez peu. — La contractilité organique ne peut être mise sympathiquement en jeu dans la peau, puisqu'elle y est nulle.

Caractères des propriétés vitales.— Premier caractère. La vie cutanée varie dans chaque région. — Quoique nous ayons parlé en général des propriétés vitales de la peau, il s'en faut de beaucoup qu'elles soient uniformes et au même degré dans toutes les régions. 1° Il est hors de doute que la sensibilité animale de la plante des pieds et de la paume des mains est plus marquée que celle des autres parties. Plusieurs personnes ont la région des hypocondres si sensible, que le moindre chatouillement peut y occasionner des convulsions. La partie antérieure et latérale du tronc est constamment plus sensible que la région du dos. 2° Les propriétés organiques ne varient pas moins. L'extrême susceptibilité de la face pour recevoir le sang en est une preuve, comme je l'ai dit. Il est généralement connu que certaines parties sont plus propres que d'autres à l'application des vésicatoires. Remarquez à ce sujet que les endroits où prédomine la sensibilité animale ne sont point les mêmes que ceux où l'organique est en plus grande proportion. La plante des pieds et la paume des mains tiennent le premier rang par rapport à l'une ; par rapport à l'autre, c'est la face. — Dans les maladies, on voit aussi très-bien ces variétés. Qui ne sait que telles ou telles parties de la peau sont spécialement le siége de telles ou telles affections cutanées ; que, lorsque ces affections sont générales, elles prédominent toujours en certains endroits? Il ne faut pas s'étonner de ces variétés, puisque nous avons vu que la texture dermoïde est infiniment variable, soit sous le rapport des papilles, soit sous celui du corps réticulaire, soit sous celui du corion, etc.

Deuxième caractère. Intermittence sous un rapport; continuité sous un autre rapport. — La vie du système cutané est essentiellement intermittente, sous le rapport de la sensibilité animale. Tous les sens nous présentent ce phénomène. Par là même que pendant longtemps l'œil a fixé les objets, l'oreille a entendu les sons, le nez a reçu les odeurs, et la bouche les saveurs, ces différents organes deviennent impropres à recevoir des sensations nouvelles ; ils sont fatigués ; il faut qu'ils se reposent pour reprendre des forces. Il en est de même du tact et du toucher : lassée par l'impression des corps environnants, la peau a besoin de reprendre, dans une intermittence d'action, une excitabilité propre à recevoir des impressions nouvelles. On sait que peu de temps avant le sommeil les corps extérieurs ne produisent sur elle qu'un obscur sentiment, et que leur contact devient nul dans cet état où les animaux semblent perdre la moitié de leur existence. Plus la sensibilité cutanée a été vivement excitée, plus le sommeil est profond ; voilà pourquoi tous les exercices pénibles, les grands frottements, etc., sont toujours suivis d'un sommeil semblable. Cependant ce sens peut alors s'exercer quelquefois, tandis que les autres sens dorment. Pincez la jambe d'un homme qui sommeille, il la retire sans se réveiller, et il n'a pas ensuite le souvenir de la sensation. Ainsi les somnambules entendent-ils souvent les sons, mangent-ils même, etc. ; car, comme je l'ai dit ailleurs, le sommeil peut ne porter que sur une partie très-rétrécie de la vie animale, comme il peut l'atteindre en totalité. — Sous le rapport de la sensibilité organique, la vie du système cutané est essentiellement continue. Aussi les fonctions que préside cette propriété portent-elles un caractère opposé au précédent. La transpiration insensible se fait continuellement, quoiqu'il y ait des époques ou elle est plus active. Sans cesse l'humeur huileuse est emportée et se renouvelle ; on dirait même quelquefois que c'est lorsque la sensibilité animale est interrompue que l'organique est dans le plus grand exercice. — C'est surtout dans les maladies qu'on fait bien cette observation, qui du reste est une application générale à la vie organique. Toute cette vie est aussi active, plus même pendant la nuit que pendant le jour. Eh bien, la plupart des maladies qui attaquent les fonctions dont elle résulte sont marquées par un accroissement d'activité pendant la nuit. Toutes les fièvres qui troublent surtout la circulation ont leur redoublement vers le soir. Dans les maladies du cœur, on étouffe plus à cette époque, etc. Dans la phthisie qui trouble la respiration, c'est la nuit surtout qu'il y a fièvre hectique, sueurs, etc. La péripneumonie, la pleurésie, offrent de fréquentes exacerbations vers le soir. Dans les maladies glanduleuses, soit aiguës, soit chroniques, on fait la même obser-

vation. Il faudrait rappeler presque toutes les affections qui altèrent spécialement une fonction organique pour ne rien omettre sur ce point. Au contraire, voyez l'hémiplégie, l'épilepsie, les convulsions, les paralysies diverses des organes des sens, la plupart des aliénations, l'apoplexie, etc., et autres affections qui portent plus particulièrement leur influence sur la vie animale, elles n'offrent point, si souvent au moins, leurs redoublements vers le soir et pendant la nuit, sans doute parce que dans l'état naturel cette vie a l'habitude de s'engourdir, et non de s'exalter, comme l'autre, qui semble imprimer ce caractère à ses altérations. D'autres causes influent sans doute sur ce phénomène ; mais je crois celle-là réelle.

Troisième caractère. Influence des sexes. — Le sexe influe sur la vie cutanée. En général, la portion animale de cette vie est plus exaltée chez les femmes, où tout ce qui tient aux sensations est à proportion plus marqué que chez l'homme, qui prédomine par la force de ses muscles locomoteurs. Les effets du chatouillement sont infiniment plus réels chez le sexe. Tous les arts qui exigent la finesse, la délicatesse du toucher, sont efficacement cultivés par les femmes. La texture particulière du corion, texture généralement plus déliée, comme je l'ai dit, influe sans doute sur ce phénomène. Quant à la portion organique de la vie cutanée, la différence n'est pas très-grande. L'homme paraît même l'emporter ; il sue généralement davantage ; sa peau plus onctueuse annonce une sécrétion plus grande.

Quatrième caractère. Influence du tempérament. — Le tempérament propre à chaque individu n'est pas une cause moins réelle de différence pour la peau. On sait que la couleur, la rudesse ou la souplesse de cet organe varient suivant les individus sanguins, phlegmatiques, etc. ; que ces attributs extérieurs sont même un caractère des tempéraments. Sans doute des variétés de structure coïncident avec celles-là. Est-il étonnant, d'après cela, que la sensibilité animale diffère tant, que le tact lui-même soit délié chez les uns et obscur chez les autres, que certains soient très-chatouilleux, tandis que d'autres ne le sont nullement, etc.? Faut-il s'étonner si la sensibilité organique, très-variable, détermine, suivant les individus, une foule de variétés dans les phénomènes auxquels elle préside, si chez quelques-uns elle permet l'accès de beaucoup de sang à la face, et si elle repousse ce fluide dans d'autres qui sont habituellement pâles ; si certains hommes suent beaucoup, tandis que d'autres ont la peau presque toujours sèche ; si l'huile cutanée varie en quantité ; s'il est des peaux très-disposées aux éruptions, soit aiguës, soit chroniques, aux boutons de nature diverse, et si d'autres peaux en sont presque constamment exemptes, même lorsque les individus s'exposent à la contagion de ces maladies ; si des plaies superficielles, égales en largeur, faites par le même instrument, sont tantôt plus promptes, tantôt plus tardives à se réunir ; si la guérison des maladies cutanées est aussi très-variable dans ses périodes, etc., etc.?

ARTICLE IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME DERMOÏDE.

§ Ier. *Etat de ce système chez le fœtus.* — Dans les premiers temps de la conception, la peau n'est qu'une espèce d'enduit gluant, qui semble se condenser peu à peu, qui forme une enveloppe transparente, à travers laquelle on voit en partie les organes subjacents, les vaisseaux surtout, et que le moindre choc déchire. Cet état dure jusqu'à un mois et demi ou deux mois. La consistance allant toujours en augmentant, donne bientôt à la peau un aspect plus rapproché de celui qu'elle a chez les enfants après leur naissance. Sa ténuité est extrême à cette époque. Sa différence d'épaisseur d'avec celle de l'adulte est de plus des trois quarts. L'instant où elle commence à perdre son état muqueux paraît être celui où les fibres du corion se forment. Jusque-là le tissu cellulaire et les vaisseaux la composaient spécialement, et comme le premier est rempli abondamment de sucs pendant les premiers temps, il n'est pas étonnant qu'elle soit alors diffluante sous la moindre pression. Mais quand les fibres viennent à se former, le tissu cellulaire diminue d'une part, et se concentre dans les aréoles qui se développent ; de l'autre part les fibres dermoïdes plus denses que ses lames, augmentent la résistance. — On ne voit point sur la surface externe de la peau du fœtus la plupart des rides dont nous avons parlé plus haut. Celles de la face en particulier ne se rencontrent point : l'espèce d'immobilité où sont les muscles faciaux en donne évidemment la raison.

Le front, les paupières, le rebord des lèvres, etc., sont lisses. D'ailleurs, la graisse abondante qui distend alors les téguments des joues y empêche toute espèce de replis. Comme les mains et les pieds se trouvent en partie fléchis dans leur articulation, par l'attitude du fœtus, diverses rides sont déjà formées au niveau de ces articulations, principalement à la main, où cependant elles paraissent à proportion moins sensibles que par la suite. Les lignes courbes, papillaires, sont plus sensibles au pied et à la main, même lorsque l'épiderme est enlevé. — La surface interne de la peau est remarquable chez le fœtus, par le peu d'adhérence du tissu cellulaire subjacent, dont on enlève avec une extrême facilité les cellules remplies de granulations graisseuses, en raclant cette surface avec la lame d'un scalpel. On y voit alors des aréoles déjà très-formées, et aussi distinctes à proportion que par la suite. En poursuivant de dedans en dehors leur dissection, on les perd insensiblement de vue vers la surface externe où la peau se condense. — Plus de sang pénètre la peau chez le fœtus, qu'à tout autre âge de la vie. Il est facile de faire cette observation dans les petits animaux qu'on extrait vivants du sein de leur mère; car, dans les fœtus morts à l'instant de leur naissance, ou venus avant ce terme, la cause qui étouffe la vie augmentant ou diminuant, dans les derniers instants, la quantité du sang cutané, on ne peut tirer de son inspection aucune induction pour l'état ordinaire. Les nerfs sont, comme dans toutes les autres parties, plus marqués; mais les papilles, quoique sensibles, comme je l'ai dit, n'ont point un accroissement proportionnel. — La sensibilité animale n'est point en exercice dans la peau du fœtus, ou du moins elle s'y trouve extrêmement obscure. Cela tient à l'absence des causes d'excitation. Il y a bien la chaleur environnante, les eaux de l'amnios, et les parois de la matrice, qui peuvent donner matière à des sensations; mais comme ces causes sont constamment uniformes, qu'elles ne présentent point de variétés, le fœtus ne peut en avoir qu'une très-faible perception, parce que la vivacité des sensations nécessite le changement des excitants. On sait qu'une chaleur restée long-temps au même degré finit par être insensible, que le séjour prolongé du bain nous ôte presque la sensation de l'eau, parce que l'habitude use tout en fait de sentiment; il n'y a que ce qui est nouveau qui nous affecte vivement. La sensibilité organique de la peau est-elle en activité chez le fœtus? préside-t-elle à une exhalation et à une absorption alternatives des eaux de l'amnios? Ce n'est pas l'opinion commune; cela n'est même pas probable; mais il s'en faut de beaucoup que cette question soit résolue d'une manière aussi précise que beaucoup d'autres points de physiologie. — Au reste, on ne saurait douter qu'il ne se fasse une sécrétion abondante d'une humeur onctueuse et visqueuse, qui enduit tout le corps du fœtus, mais qui est plus abondante en certains endroits, comme derrière les oreilles, au pli de l'aine, à celui de l'aisselle, etc., soit qu'elle s'y sépare en plus grande quantité, soit qu'elle s'y accumule à cause de la disposition des parties. Les accoucheurs sont dans l'usage de l'essuyer après la naissance, et les femelles des animaux l'enlèvent par l'application répétée de leur langue sur la surface du corps. Cette humeur paraît tenir lieu chez le fœtus de l'humeur huileuse dont la peau de l'adulte est enduite; elle garantit cet organe de l'impression des eaux de l'amnios. Si les glandes sébacées existent, il paraît que ce sont elles qui la fournissent, car elle a certainement une source différente de la sueur. Lorsqu'on n'a pas la précaution d'enlever cet enduit, il irrite la peau, et peut donner lieu à des excoriations, et à une espèce d'érysipèle. L'air ne saurait l'emporter par dissolution. Rien de semblable ne suinte de la peau de l'enfant qui a vu le jour. Est-ce que le sang noir seul serait susceptible de fournir les matériaux de cette substance?

§ II. *Etat du système dermoïde pendant l'accroissement.* — A l'instant de la naissance, le derme éprouve une révolution subite. Jusque-là pénétré de sang noir, il est, à l'instant où le fœtus voit le jour, plus ou moins coloré par lui. Certains fœtus viennent entièrement livides, d'autres sont plus pâles; cela varie singulièrement. Mais tous, peu après qu'ils ont respiré, se colorent plus ou moins sensiblement en rouge. C'est le sang artériel qui se forme et qui succède au sang veineux, qui parcourait les artères cutanées. Sous ce rapport, l'état de la peau est en général un indice de ce qui se passe dans le poumon. Si l'enfant reste long-temps violet, il ne respire pas ou il respire difficilement. Les

extrémités des mains ou des pieds rougissent en général les dernières. Ce sont elles où la lividité disparaît par conséquent en dernier lieu, lorsque cette lividité est très-marquée. Le sang qui arrive à l'organe cutané, le pénètre en général d'une manière assez uniforme; les joues ne paraissent pas en recevoir plus proportionnellement. L'excitation subite qu'il apporte dans l'organe exalte ses forces vitales et le rend plus propre à recevoir les impressions, nouvelles pour lui, des corps qui l'entourent. — Remarquez en effet que mille agents divers, la température environnante, l'air, les vêtements, la liqueur dont on lave le fœtus, la langue des quadrupèdes qui frotte leurs petits, portent sur la peau une excitation qui est d'autant plus sensible pour le fœtus, qu'il n'y est point accoutumé, et qu'il y a une différence essentielle entre ces excitants et ceux auxquels il était soumis précédemment. C'est alors que la sympathie remarquable qui lie la peau à tous les organes, devient surtout nécessaire. Tout au dedans se ressent bientôt des excitations nouvelles qui sont appliquées au dehors. Ce sont ces excitations, celles des surfaces muqueuses à leur origine, et celles de la totalité des bronches, qui mettent spécialement en jeu une foule d'organes jusque-là inactifs. Il arrive alors ce qu'on observe dans une syncope, où la respiration, la circulation, l'action cérébrale, et une foule de fonctions suspendues par l'affection, se réveillent tout à coup par le frottement extérieur, par l'irritation de la pituitaire, etc. Les phénomènes sont différents, mais les principes dont ils dérivent dans l'un et l'autre cas sont les mêmes. — Alors la sensibilité organique cutanée s'exalte aussi. La transpiration s'établit. La peau commence à devenir l'émonctoire de diverses substances que précédemment elle ne rejetait point : elle devient aussi susceptible d'absorber différents principes appliqués à sa surface. La peau du fœtus n'était presque jamais le siége d'aucune espèce d'éruptions; alors des boutons de nature diverse se manifestent fréquemment. — Toutes les parties de l'organe cutané ne paraissent pas cependant augmenter au même degré de sensibilité organique. Long-temps après la naissance la peau du crâne semble être le foyer d'une vie plus active : elle devient le siége fréquent d'une foule d'éruptions qui toutes dénotent un excès de forces vitales. Les différentes espèces de croûtes dont elle se recouvre, ne se manifestent point ailleurs. Sous ce rapport la peau du crâne suit, comme les os de cette partie, et comme les membranes cérébrales, le précoce développement du cerveau qui, à cause de cette circonstance, est aussi plutôt le siége des maladies chez l'enfant, qu'à tout autre âge. — La peau de la face semble être quelque temps en moindre activité. Dans les premiers mois qui suivent la naissance, elle n'offre point encore cette vive coloration qu'elle présentera bientôt sur les joues, et qui ne commence qu'à l'époque où le développement des sinus, la pousse des dents, appellent sur cette partie plus d'activité vitale pour le travail nutritif. C'est aussi vers cette époque que les éruptions dont cette partie du système cutané est surtout le siége, comme celles de la variole, de la rougeole, etc., commencent à se faire. — Long-temps après la naissance la peau garde encore un degré de mollesse remarquable; une très grande quantité de gélatine la pénètre : on en obtient cette substance avec une extrême facilité par l'ébullition, qui, continuée pendant assez peu de temps, finit par fondre entièrement cet organe. La partie fibreuse observée par M. Seguin, est en très-petite quantité. Je crois que c'est cette prédominance de la portion gélatineuse de la peau, qui la rend, dans les jeunes animaux, un mets de facile digestion. On sait que dans la tête de veau, dans les agneaux rôtis, dans les petits cochons de lait, préparés pour nos tables, elle offre un aliment que les sucs digestifs altèrent avec la plus grande facilité; tandis que dans ces animaux devenus adultes et surtout parvenus à la vieillesse, elle ne peut pas être digérée par eux. Les espèces carnassières déchirent leur proie, se repaissent de ses organes intérieurs, de ses muscles surtout, et laissent sa peau. Or, qu'est-ce qui différencie la peau des jeunes animaux de celle des vieux? C'est que dans les uns c'est la substance gélatineuse qui prédomine sur la fibreuse, et que dans les autres c'est celle-ci qui est la dominante — La peau des enfants s'épaissit peu à peu; mais ce n'est que vers l'époque de la trentième année qu'elle a acquis l'épaisseur qu'elle doit toujours conserver. Jusque-là les différents âges sont marqués, sous ce rapport, par des degrés différents. Prenez de la peau à la naissance, à deux, à six, à dix, à quinze, à vingt

ans, etc., vous verrez, d'une manière remarquable, ces différences. Plus cette épaisseur augmente, plus la densité s'accroît; c'est que la substance fibreuse va toujours en prédominant sur la gélatineuse. — A mesure qu'on avance en âge, l'adhérence de la surface interne du derme avec le tissu cellulaire subjacent devient beaucoup plus grande. Il faut plus de peine pour détacher l'un de l'autre. A la surface externe les rides de la face se forment peu à peu. Le rire et les pleurs sont les mouvements qui agitent le plus la face de l'enfant. L'un est l'expression du bien-être, les autres celle du malaise que produisent dans son âme toutes les petites passions qui y naissent. Or, les rides que les pleurs nécessitent sur les paupières se gravent plutôt d'une manière permanente, soit parce que les pleurs sont plus fréquents que le rire, soit parce que le clignotement habituel ajoute au mouvement qui a lieu par eux, soit parce que moins de graisse se trouve en cet endroit. Comme le rire est plus rare d'une part, et que beaucoup de graisse gonfle les joues de l'enfant d'autre part, les rides perpendiculaires formées par des muscles de la face, qui dans ce mouvement en écartent transversalement les traits de dedans en dehors, sont bien plus tardives. D'ailleurs la succion de l'enfant, qui exige le resserrement de sa face de dehors en dedans, s'oppose à leur formation. Les rides du front sont aussi très-lentes à se former, parce que les mouvements qui froncent le sourcil, ceux qui plissent le front sont rares dans l'enfant, lequel n'a guère les sombres passions que ces mouvements servent à peindre. — L'accroissement du système dermoïde n'a point de révolutions remarquables comme celui de la plupart des autres; il se fait d'une manière uniforme. A l'époque de l'éruption des poils, il ne change point, parce que cette éruption lui est absolument étrangère, ces productions ne faisant que le traverser. A la puberté il accroît d'énergie comme tous les autres systèmes. Jusque-là les sueurs n'avaient pas été très-abondantes; car, toutes choses égales, on peut dire que les enfants suent moins en général que les adultes, et que le résidu de leur nutrition passe plutôt par les urines, ce qui probablement les dispose si singulièrement aux calculs. Au-delà de la vingtième année, on commence à suer davantage, et jusqu'à la vieillesse les humeurs prennent, surtout en été, cette voie de sortie.

§ III. *Etat du système dermoïde après l'accroissement.* — Après l'accroissement, la peau continue encore pendant long-temps à être dans une grande activité d'action; l'excès de vie qui l'anime la rend susceptible d'influencer facilement les autres organes, pour peu qu'elle soit excitée. De là la disposition aux péripneumonies, aux pleurésies, etc., par l'action du froid qui la surprend lorsqu'elle est en sueur; état dans lequel elle est en général plus disposée à exercer de funestes influences sur les organes intérieurs, parce que ses forces sont plus excitées. Quant aux affections diverses qui résultent de ces influences, elles dépendent des organes intérieurs sur lesquels elles sont portées; en sorte que des mêmes irradiations sympathiques partant de la peau, naîtront, tantôt une affection de bas-ventre, tantôt une maladie de poitrine, suivant l'âge où les organes pectoraux ou les abdominaux, prédominant par leur vitalité, sont plus disposés à répondre à l'influence dirigée en général sur toute l'économie. — La substance fibreuse allant toujours en prédominant sur la gélatineuse, la peau devient de plus en plus ferme et résistante à mesure qu'on avance en âge. Moins de sang semble s'y porter. Elle devient de moins en moins disposée aux éruptions si communes dans la jeunesse et dans l'enfance, etc. Je ne parlerai pas de ses autres différences; car tout ce que nous avons dit dans les articles précédents se rapporte spécialement à l'âge adulte. — J'observerai seulement que si, pendant la plus grande partie de la vie, la peau est une source si féconde de maladies, que si les altérations diverses qu'elle éprouve font naître des désordres si fréquents dans les organes intérieurs, cela tient uniquement aux causes variées d'excitation auxquelles elle est à tout instant soumise. Si les glandes, si les surfaces séreuses, etc., influencent moins fréquemment les autres organes, c'est que, profondément situées, presque toujours en contact avec les mêmes excitants, elles ne sont point sujettes à tant de révolutions dans leurs forces vitales. Les fluides sécrétés, ceux exhalés dans les systèmes séreux et synovial, ne sont point par là même autant soumis à ces augmentations considérables, à ces suppressions subites que nous présente si fréquemment la sueur. — Observez que la société a encore multiplié

de beaucoup les excitations funestes auxquelles la peau est soumise. Ces excitations consistent spécialement dans le rapide passage du chaud au froid, passage qui fait que celui-ci agit très-vivement sur la sensibilité cutanée, qui, comme celle de tous les autres systèmes, répond d'autant plus efficacement aux excitants actuellement dirigés sur elle, qu'ils sont plus opposés à ceux dont elle éprouvait l'action précédemment. Dans l'état naturel il n'y a que la succession des saisons; encore la nature sait-elle insensiblement enchaîner le froid au chaud, et ne brusque-t-elle que rarement le passage. Mais dans la société, les vêtements divers, les degrés artificiels de température de nos appartements, degrés différents d'abord de celui de l'atmosphère, puis variant singulièrement entr'eux, en sorte que le même homme qui en hiver entre dans trente appartements, se soumet souvent à trente températures différentes; les travaux pénibles auxquels la plupart des hommes se livrent, et qui les font suer abondamment; tout leur offre sans cesse des causes nombreuses qui font rapidement varier les forces de leur système dermoïde. Ainsi la surface muqueuse bronchique est-elle sans cesse en contact, dans les villes, avec mille excitants continuellement renouvelés, et dont l'air n'est point chargé dans l'état naturel. Ainsi les substances alimentaires, sans cesse variables dans leur composition, leur température, etc., changent-elles l'excitation de la surface muqueuse gastrique, et sont-elles la source d'une foule d'affections dont l'uniformité de leurs aliments exempte la plupart des animaux. — Si la peau et les surfaces muqueuses étaient toujours au même degré d'excitation par l'uniformité constante des excitants, certainement elles seraient une source bien moins abondante de maladies, comme le prouve évidemment le fœtus, qui n'est presque jamais malade, parce que toutes les causes extérieures qui agissent sur ses sensibilités cutanée et muqueuse, comme la chaleur, les eaux de l'amnios, les parois de la matrice, ne varient point jusqu'à la naissance. A cette époque, plongés dans un milieu nouveau, les animaux, considérés même dans l'état naturel et loin de la société, trouvent beaucoup plus de variétés dans les excitants qui agissent sur eux: aussi leurs maladies sont-elles naturellement bien plus fréquentes après qu'avant la naissance. Dans la société, où l'homme a quadruplé, sextuplé, décuplé même quelquefois le nombre des excitants qui affectent les surfaces destinées à être en contact avec les corps extérieurs, est-il étonnant que les maladies soient dans une si grande disproportion avec celles des animaux?

§ IV. *Etat du système dermoïde chez le vieillard.* — Vers le déclin de l'âge, le système dermoïde devient de plus en plus dense et serré; il ne se ramollit qu'avec beaucoup de difficulté par l'ébullition. La gélatine qu'il donne, beaucoup moins abondante, est plus ferme, plus consistante. Je crois qu'elle serait peu propre à faire aucune espèce de colles, même les plus fortes, à moins qu'on ne la mélangeât avec celle des animaux adultes. Sa teinte jaunâtre devient extrêmement foncée. Quand elle s'est prise par le refroidissement, il faut un feu beaucoup plus vif et plus durable pour la fondre: la portion fibreuse du derme, qui ne se fond pas, ou au moins qui résiste beaucoup, est en proportion infiniment plus grande. C'est comme les os où la portion gélatineuse est en raison inverse, et la portion terreuse en raison directe de l'âge. — Le tissu dermoïde devient alors, comme tous les autres, dense et coriace; il ne peut plus entrer dans nos aliments; la dent ne le déchirerait point. Préparé avec le tannin, il est plus résistant, moins souple, et ne saurait, à cause de cela, servir aux mêmes usages que celui qu'on extrait des jeunes animaux. Tout le monde connaît la différence des cuirs du veau et du bœuf, surtout lorsque celui-ci est un peu vieux. Cette différence tient d'abord à l'épaisseur, qui, beaucoup plus grande dans le second que dans le premier, permet bien moins facilement de le ployer en divers sens; ensuite à la nature même du tissu. Divisez horizontalement en deux une portion de cuir de bœuf; chaque moitié sera aussi mince que la totalité du cuir de veau, et cependant elle sera moins souple. Je fais ici abstraction des variétés qui peuvent dépendre de la quantité plus ou moins grande de tannin qui peut être combinée; je suppose toute proportion égale. — Soumis à la dessiccation, le tissu dermoïde humain devient beaucoup plus roide chez le vieillard que dans les âges précédents. La macération le ramollit plus difficilement. Les cheveux d'un enfant tombent bien plutôt par elle que ceux du vieil-

lard : aussi le débourrement des vieux animaux est-il plus long à obtenir que celui des jeunes : les tanneurs le savent très-bien. Je remarque à ce sujet que, traversée par plus de poils, la peau des animaux offre, en comparaison de celle de l'homme, une innombrable quantité de petits pores à sa surface externe : ce qui, du côté de cette surface, favorise plus chez eux l'action du tannin, lequel s'insinuant dans les aréoles dermoïdes et les remplissant exactement d'un composé nouveau par sa combinaison avec la gélatine, fait de son tissu aréolaire un tissu plein. La macération préliminaire à laquelle on expose la peau, favorise non-seulement le débourrement, mais elle facilite encore singulièrement la pénétration du tannin, en écartant les fibres des aréoles, en rendant celles-ci plus apparentes, en agrandissant les pores extérieurs. — Plus on avance en âge, moins le sang pénètre la peau. La rougeur des joues a disparu chez les vieillards. On ne voit plus alors cette teinte rosée que l'habitude extérieure du jeune homme et même de l'adulte présentait, et qui dépendait des vaisseaux serpentant à travers le tissu cellulaire des aréoles du corion. — La pression continuelle des objets extérieurs augmente alors singulièrement l'adhérence du tissu cellulaire subjacent avec le derme. On ne peut les détacher l'un de l'autre qu'avec une extrême difficulté, en promenant sur la surface interne du corion la lame du scalpel ; circonstance qui dépend aussi de ce que le tissu cellulaire devenu plus dense, se déchire moins facilement ; car cette déchirure est nécessaire alors, attendu la continuité de la couche sous-dermoïde avec celle qui pénètre dans les aréoles. L'extérieur de la peau est inégal et rugueux. Toutes les rides dont nous avons parlé deviennent infiniment plus caractérisées ; plusieurs appartiennent exclusivement à cet âge. — Les forces vitales du système dermoïde s'affaiblissent chez le vieillard plus que celles de la plupart des autres, parce qu'il est plus excité pendant la vie par les corps extérieurs. La plupart de ces corps passent alors sur lui sans faire aucune impression. L'habitude de sentir a émoussé la sensibilité animale. Le toucher ne s'exerce que rarement ; car, comme je l'ai observé, ce sens exige, pour se mettre en jeu, l'exercice préliminaire de la volonté. Nous touchons parce que nous avons préliminairement vu, entendu, goûté, etc., pour rectifier ou confirmer nos autres sensations : or, le vieillard à qui tout ce qui l'entoure est connu, pour qui rien n'est nouveau, n'est déterminé par rien à toucher. Comparez, sous ce rapport, les deux âges extrêmes de la vie. L'enfant pour qui tout ce qui frappe ses yeux, ses oreilles, son odorat, etc., est inconnu, qui trouve dans tout ce qui l'entoure des objets nouveaux de sensations, veut tout toucher, tout saisir. Ses petites mains sont dans une agitation continuelle. Toucher est pour lui un plaisir, car tout objet nouveau de sensations est agréable. Si, dans ses dernières années, l'homme était transporté au milieu d'objets qui n'eussent jamais frappé ses sens, il exercerait plus souvent son toucher ; mais rien ne l'excite au milieu des choses parmi lesquelles il a vécu. Voilà pourquoi la vieillesse n'est plus l'âge des jouissances. En effet tous nos plaisirs sont presque relatifs ; nous en avons peu d'absolus : or, comme l'habitude émousse tous les plaisirs relatifs, lesquels cessent par là même qu'ils ont existé, plus les ans accumulent de sensations, moins ils nous en laissent de nouvelles à éprouver, et plus ils tarissent les sources du bonheur. Par une raison contraire, l'âge le plus heureux est l'enfance, parce qu'on a devant soi tout le champ des sensations à parcourir. L'homme, à chaque pas de sa carrière, laisse derrière lui une cause de ses jouissances. Arrivé au bout, il ne trouve plus que l'indifférence, état bien convenable à sa position, puisqu'il diminue la distance qui sépare la vie d'avec la mort. — La sensibilité organique de la peau n'est pas moins émoussée chez le vieillard, que sa sensibilité animale ; de là les phénomènes suivants : 1° on absorbe difficilement à cet âge les miasmes contagieux ; presque tous passent impunément sur la surface cutanée. 2° L'exhalation de la sueur est constamment moindre ; presque jamais elle n'est sujette à ces accroissements considérables que nous présente si souvent l'adulte. 3° L'enduit huileux est aussi fourni en bien plus petite quantité : de là la sécheresse habituelle de l'extérieur de la peau, la gerçure de l'épiderme en certains cas, etc. 4° Toutes les maladies qui supposent un accroissement de cette sensibilité organique, sont beaucoup plus rares. L'érysipèle et les divers genres d'éruptions en sont une preuve. Lorsque ces affections arrivent, elles prennent un caractère de lenteur

remarquable. 5° La peau résiste beaucoup moins au froid extérieur ; elle perd avec facilité le calorique du corps, qui tend toujours à s'échapper pour se mettre en équilibre avec celui du milieu environnant : aussi le vieillard cherche-t-il toujours la chaleur. 6° Je suis très-persuadé que la peau résisterait aussi moins à cet âge, à un degré de température supérieur à celui du corps, et que de même qu'elle laisse facilement perdre le calorique intérieur dans un milieu plus froid, elle laisserait pénétrer l'extérieur dans un milieu plus chaud. Il serait bien curieux de répéter aux deux âges extrêmes de la vie, les expériences des médecins anglais.

SYSTÈME ÉPIDERMOIDE.

Pour peu qu'on examine attentivement les objets, il est facile d'apercevoir l'immense différence qu'il y a entre le système précédent et celui-ci, que les physiologistes ont considéré comme une de ses dépendances. Organisation, propriétés, composition, fonctions, accroissement, etc., rien ne se ressemble dans l'un et l'autre. Il suffit de les exposer, pour faire sentir la ligne de démarcation qui les sépare. — Je place dans le dernier, 1° l'épiderme extérieur ; 2° celui qui se déploie sur le système muqueux, ou au moins sur une de ses parties ; 3° les ongles. Quoique ces derniers soient très-différents de l'épiderme par leur apparence extérieure, cependant tant de caractères les en rapprochent, qu'il est difficile de ne pas faire un même système. En effet, les ongles servent d'épiderme à la peau qui leur est subjacente ; ils se continuent avec celui des doigts, d'une manière évidente, se détachent et se régénèrent pendant la vie, avec les mêmes phénomènes. La composition paraît être très-analogue. Le genre des excroissances est le même. Après la mort, les ongles se détachent par les mêmes moyens que l'épiderme, et font alors, pour ainsi dire, corps avec lui, etc.

ART. Ier. — DE L'ÉPIDERME EXTÉRIEUR.

L'épiderme extérieur est une membrane transparente, plus ou moins épaisse, suivant les régions, recouvrant partout la peau, et recevant immédiatement l'excitation des corps extérieurs qui agiraient trop vivement sur celle-ci.

§ Ier. *Formes, rapports avec le derme*, etc. — On voit sur l'épiderme les mêmes rides que sur la peau, parce que, exactement contigus, tous deux se plissent en même temps. Différents pores s'ouvrent à sa surface, après avoir traversé son épaisseur. Les uns transmettent les poils ; ce sont les plus apparents : d'autres livrent passage aux exhalants. On ne voit point ceux-ci dans l'état naturel, parce que leur disposition est oblique, et qu'ils s'ouvrent entre deux petites lames qui, appliquées l'une contre l'autre quand on ne sue pas, cachent leur terminaison. Mais si, la peau étant très-sèche, on vient à suer tout à coup, comme après une boisson théiforme, alors les gouttelettes qui s'échappent de toute la surface cutanée, n'ayant pas eu le temps de se réunir en une couche humide, mais restant isolées, on distingue, par les lieux où elles existent, l'orifice des exhalants. D'ailleurs, si on examine contre le jour une portion un peu large d'épiderme, sa transparence laisse distinguer une foule de petits pores séparés les uns des autres par des intervalles, et qui traversent son épaisseur dans une direction oblique. Il n'y a que la plante des pieds et la paume des mains où l'on ne puisse pas faire cette observation, à cause de l'épaisseur. Il est impossible de distinguer dans ces pores les orifices absorbants d'avec ceux des exhalants, même à l'instant où le mercure pénètre les premiers par les frictions. — La surface interne de l'épiderme est très-adhérente à la peau. Les moyens d'union de l'un avec l'autre sont d'abord les exhalants, les absorbants et les poils, qui, en traversant le premier, lui adhèrent plus ou moins, et le fixent ainsi à la seconde dont ils naissent. En isolant l'épiderme par la macération, moyen le plus propre à le ménager, on voit à sa surface interne une foule de petits prolongements plus ou moins longs, et qui, examinés attentivement, ne paraissent être autre chose que l'extrémité rompue des exhalants et des absorbants. En effet, ces petits prolongements qu'on soulève facilement, et qui paraissent alors comme des petits bouts de fil lorsqu'ils sont un peu marqués, mais qui n'offrent que des inégalités lorsqu'ils sont restés très-courts, affectent tous une disposition oblique, et vont se terminer aux pores que nous avons dit traverser l'épaisseur de l'épiderme, pour se rendre à sa surface. Leur existence suffit, à la première inspection

et sans le secours d'aucun miscroscope, pour distinguer la face interne et la face externe de cette membrane. Les espaces qui les séparent sont plus ou moins larges. Au niveau de ces espaces, les adhérences sont moindres. C'est à ce niveau que se forme cette foule de petites vésicules épidermoïdes dont se couvre la peau plongée dans l'eau bouillante. Les intervalles déprimés qui séparent ces vésicules, sont les endroits où correspondent les exhalants qui n'ont point permis à l'épiderme de se soulever. Lorsque l'ébullition est long-temps continuée, ils se détachent aussi. — On ne saurait donc douter que tous ces prolongements vasculaires ne servent puissamment à unir l'épiderme au corion. Comment, dans leur intervalle, l'adhérence se fait-elle? Je l'ignore; mais elle est réelle, quoique moins sensible. Le tissu cellulaire paraît n'y être pour rien, comme je l'ai dit. — Tout le monde sait qu'une foule de causes rompent les adhérences de l'épiderme, et le soulèvent. Ces causes sont, 1° toute inflammation un peu vive, quelle que soit son espèce. On sait qu'à la suite des érysipèles, des phlegmons, des furoncles, des éruptions cutanées de nature diverse, l'épiderme se détache constamment: alors il n'y a point de fluide qui le soulève. Les exhalants ne sauraient en fournir, puisqu'ils sont pleins de sang; il est sec en se détachant. 2° Diverses éruptions cutanées, qui ne portent point le caractère inflammatoire, comme les dartres, etc., détachent aussi l'épiderme au niveau de l'endroit où elles existent. Le plus communément il s'enlève alors sous forme d'écailles sèches : de là sans doute l'idée de certains auteurs qui lui ont attribué une structure écailleuse, structure qu'aucune expérience, aucune observation faites sur l'épiderme considéré dans l'état naturel, ne sauraient établir. Ce soulèvement en écailles tient absolument à la même cause que la formation des vésicules qui a lieu un instant après que la peau a été plongée dans l'eau bouillante, savoir, à l'adhérence plus grande des vaisseaux exhalants qui viennent se rendre aux pores épidermoïdes. Observez, en effet, que c'est toujours dans l'intervalle de ces pores que se produisent les écailles, qui n'existent point dans la nature, mais qui dépendent uniquement de la manière dont la membrane se soulève. Par exemple, quand des dartres se forment au menton, les pores par où passent les poils ne se détachent pas; l'épiderme seul de l'intervalle de ces pores est séparé de la peau : or, comme ceux-ci sont très-rapprochés, les écailles sont extrêmement petites; c'est une espèce de poussière. 3° Toutes les fois que l'épiderme est soulevé un peu sensiblement par les inégalités cutanées, le moindre frottement le détache au niveau de ces inégalités. Voilà comment, après des frictions sèches un peu fortes, une peau rugueuse devient toute écailleuse, tandis qu'une qui est lisse n'en éprouve aucune altération; c'est même ce qui, avec l'apparence extérieure, contribue beaucoup au désagrément de l'une et à la beauté de l'autre. 4° A la suite des fièvres essentielles, et même de plusieurs affections des viscères intérieurs, la peau qui a ressenti l'influence sympathique du mal, est devenue le siége d'une altération qui, sans s'annoncer par aucun signe extérieur, a suffi pour rompre les liens qui l'unissent à l'épiderme, lequel s'enlève de toutes parts. 5° On sait que l'action du vésicatoire, qui attire une grande quantité de sérosité à la surface externe du corion, fait déchirer les exhalants qui passent de lui à l'épiderme : en sorte que cette sérosité s'épanche sous celui-ci, et forme une poche plus ou moins considérable. L'eau ne s'échappe pas par les pores ouverts, parce que leur insertion oblique à travers l'épiderme fait que leurs parois, appliquées les unes contre les autres par la pression de l'eau, lui opposent un obstacle. C'est pour la même raison que, quoiques ces pores soient très-sensibles, comme je l'ai dit, dans la transparence d'un morceau isolé d'épiderme vu contre le jour, ce morceau soutient le mercure, sans livrer passage à ses molécules. 6° Sur le cadavre, la plupart des moyens précédents, qui ne produisent leur effet qu'en vertu d'une altération des forces vitales, sont nuls pour soulever l'épiderme. La putréfaction, la macération et l'ébullition sont ceux par lesquels on y parvient. Tous agissent en rompant les prolongements qui s'étendent du derme à l'épiderme, quoique le mécanisme de cette rupture ne soit pas exactement connu.

§ II. *Organisation, composition*, etc. — Les auteurs ont fait beaucoup de conjectures, qu'il est inutile de rapporter ici, sur la structure épidermoïde. Je vais dire ce que la stricte observation y démontre. Son épaisseur est en général assez uniforme dans toutes les parties. Il ne m'a pas paru qu'elle augmentât ou

diminuât, suivant les variétés d'épaisseur de la peau au dos, à l'abdomen, aux membres, etc. Il n'y a qu'à la plante des pieds, à la paume des mains et à la face correspondante des doigts, que cette épaisseur devient plus grande. Elle est même si marquée en ces endroits, qu'il n'y a aucune proportion entre eux et les autres parties du corps, sous le rapport de cette membrane : c'est surtout vers le talon qu'elle présente ce caractère. Cet excès d'épaisseur paraît tenir à diverses lames qui sont appliquées les unes sur les autres, et qui semblent surajoutées à la lame de l'épiderme ordinaire ; mais il y a aussi une différence réelle, quoique peu connue, dans l'organisation : par exemple, lorsque l'épiderme a été enlevé de dessus ces parties par la macération, on ne voit point, comme dans les autres, ces petites appendices ou inégalités assez régulièrement parsemées, et qui sont les restes des exhalants rompus. En ces endroits ces vaisseaux se déchirent plus net sur la surface interne de l'épiderme, où se voient seulement les traces des rides dont nous avons parlé. — J'attribue à cet excès d'épaisseur de l'épiderme de la plante des pieds et de la paume des mains, la difficulté qu'ont les vésicatoires, souvent même leur impossibilité de prendre en ces endroits, où je les ai fait souvent appliquer, parce que je croyais que la sensibilité y étant plus grande, ils y produiraient plus d'effet dans certaines maladies. L'inutilité des tentatives m'a forcé à y renoncer. — Cette épaisseur ôte à l'épiderme la transparence qu'il a dans les autres endroits ; il est blanchâtre, opaque même, à la main et au pied. Aussi l'épiderme qui, chez les nègres, n'étant pas coloré, laisse partout voir la noirceur du tissu réticulairé subjacent, cache-t-il en partie cette noirceur en cet endroit. Cependant j'ai observé, par le moyen de la macération, que la teinte moins foncée de la plante des pieds et de la paume des mains, dépend aussi, dans cette race, de ce que le tissu réticulaire est réellement moins coloré. On dirait que tout est rapporté à la sensibilité animale dans cette région, dont le réseau capillaire paraît moindre, et où tous les phénomènes qui dérivent de la sensibilité organique sont bien moins actifs. — En examinant, sous ce rapport, la main et le pied d'un nègre, j'ai été conduit à faire, sur la coloration du corps réticulaire, quelques autres expériences qui vont être l'objet d'une petite digression. 1° En plongeant dans l'eau bouillante un morceau du derme pris dans une région quelconque, il noircit presque tout à coup du double ; ce qui dépend probablement de ce que les fibres, en se rapprochant par le racornissement, rapprochent les molécules colorantes, d'où naît un noir plus foncé. Ce phénomène est extrêmement frappant, en comparant le morceau plongé dans l'eau à un autre de la même région laissé au dehors. 2° La macération d'un mois ou deux, tantôt enlève l'épiderme sans le corps réticulaire, siége de la coloration, tantôt détache tout simultanément. 3° Un séjour de quelques jours dans l'eau froide ne produit aucun effet sensible. 4° Une coction long-temps continuée ne change presque pas cette couleur, après la teinte foncée qu'elle lui a donnée tout à coup. Seulement en raclant avec un scalpel la surface externe de la peau, qui est réduite alors en une espèce de pulpe gélatineuse, on en détache facilement le corps réticulaire coloré, qui cependant reste toujours adhérent à une petite portion du corion. 5° L'acide sulfurique, qui réduit la peau, comme tous les autres organes, à une espèce d'état pulpeux, fait aussi qu'on peut facilement enlever cette portion colorée, qui se détache par portions isolées, mais dont il n'altère presque pas la nuance. 6° L'acide nitrique, quoique très-peu affaibli, ne facilite point autant le détachement de cette portion colorée. Il jaunit la surface interne de la peau et l'épiderme ; mais il ne m'a paru produire que très-peu cet effet sur la noirceur du corps réticulaire. 7° Plongé pendant vingt-quatre heures dans une dissolution de pierre à cautère, un morceau de peau de nègre ne m'a semblé y avoir subi aucune altération dans sa couleur. J'ait fait la même observation en me servant d'une lessive de potasse. 8° La putréfaction détache la portion colorée de la peau, tantôt avec l'épiderme, tantôt isolément ; mais elle n'altère pas sa couleur. Je n'ai pas essayé d'autres agens pour connaître la nature de cette couleur de la peau des nègres. Revenons à l'épiderme que nous avions momentanément perdu de vue. — Là où il est très-épais, comme à la surface concave du pied et de la main, on voit qu'il est manifestement formé par des lames superposées, et qu'on sépare avec assez de difficulté les unes des autres, parce qu'elles adhèrent intimement entre elles. Partout ailleurs qu'au pied et à la main, il

n'y a qu'une simple lame : aucun fluide ne pénètre le tissu épidermoïde. Coupé en différents sens, soit sur le vivant, soit sur le cadavre, il ne laisse rien suinter. Les écailles qu'il fournit sont constamment sèches, arides même : aucun vaisseau sanguin n'y existe. Les absorbants et exhalants ne font que le traverser sans s'y anastomoser, sans serpenter dans son intérieur avant de s'ouvrir à sa surface, comme il arrive dans les membranes séreuses, qui à cause de cela noircissent par l'injection, quoique peu de sang paraisse y aborder pendant la vie. L'épiderme au contraire ne se colore jamais par ce moyen, même lorsque l'injection, étant très-fine d'une part et poussée avec succès d'autre part, pleut à la surface externe de la peau. Ainsi, dans l'inflammation, où tous les exhalants cutanés sont pleins de sang qu'ils ne contiennent pas dans l'état naturel, jamais ce fluide n'aborde à l'épiderme, qui est constamment étranger à toutes les maladies du corps réticulaire subjacent, et qui, seulement distendu par elle, se détache, puis se renouvelle. — Les nerfs sont visiblement étrangers à l'épiderme. Il en est de même du tissu cellulaire : aussi jamais les bourgeons charnus, que ce tissu forme spécialement, ne naissent de cette membrane ; jamais les excroissances dont elle est le siége ne portent le caractère des tumeurs diverses que le tissu cellulaire concourt spécialement à former, tels que les fongus, les squirrosités, etc. — D'après cela il est évident qu'aucun des systèmes généraux communs à tous les organes, n'entre dans le système épidermoïde. Il n'a donc point la base commune de toute partie organisée ; il est pour ainsi dire inorganique sous ce rapport. — Le tissu épidermoïde ne présente aucune fibre dans son intérieur ; il est en général très-peu résistant, se rompt à la suite d'une très-petite distention, excepté aux doigts et à la main où il résiste plus, à cause de son épaisseur. — L'action de l'air ne l'altère presque pas. Seulement lorsqu'on l'y expose après l'avoir enlevé sous la forme d'une lame assez large, il durcit un peu, devient un peu plus consistant, et se déchire avec un peu plus de peine. Il est, après les cheveux et les ongles, celui de tous les organes dont la dessiccation change le moins l'état naturel. Il devient aussi par elle un peu plus transparent ; mais du reste il reprend absolument son état ordinaire quand on le replonge dans l'eau ; ce qui prouve qu'il en contenait un peu dans cet état. L'action de l'air, si promptement efficace sur la peau dans la putréfaction, le laisse alors absolument intact. Il se soulève seulement, mais ne se putréfie point lui-même. Séparé par ce phénomène, et un peu lavé pour le débarrasser des substances fétides qui pourraient y être restées adhérentes, il n'exhale aucune mauvaise odeur. Long-temps gardé à l'air humide, seul et bien isolé des parties voisines, il ne s'altère point. Il est, après les cheveux et les ongles, la substance animale la plus incorruptible. Je conserve un pied trouvé dans un cimetière, et dont la peau et la graisse sont transformées en une substance grasse, onctueuse, dure et qui brûle à la chandelle, tandis que l'épiderme, très-épais, n'est presque pas changé de nature. — L'action de l'eau sur l'épiderme peut se considérer sous plusieurs rapports. 1° Dans l'état de vie elle le blanchit lorsqu'elle est un peu long-temps en contact avec lui, et en même temps elle le fait rider en divers points. On voit souvent ce phénomène sur les mains à la sortie du bain ; mais il est surtout apparent après dix à douze heures de l'application d'un cataplasme émollient, dans lequel l'action de la farine est nulle, et où c'est l'eau qui produit tout l'effet. Cette blancheur de l'épiderme paraît alors tenir à ce qu'il s'imbibe véritablement de fluide. C'est le même phénomène qui arrive aux membranes séreuses, fibreuses, etc., lesquelles, devenues d'abord artificiellement transparentes par le desséchement, blanchissent de nouveau quand on les plonge dans l'eau. Ici l'épiderme, naturellement transparent, blanchit par l'addition de ce fluide. Dans cet état il rend la sensibilité des papilles infiniment plus obtuse ; je l'ai souvent expérimenté sur moi-même, en m'appliquant le soir sur la main un cataplasme que je levais le lendemain. Quand l'eau qui a imbibé l'épiderme s'est évaporée, il redevient transparent, se déride, reprend son état naturel, et laisse la sensibilité de la peau redevenir apparente. Au reste, ce phénomène est observé surtout sur l'épiderme du pied et de la main, car ailleurs il n'est souvent pas sensible. 2° Sur le cadavre, l'épiderme isolé de la peau, et plongé dans l'eau, blanchit aussi, mais ne se ride point. Resté dans l'eau en macération, il n'y éprouve aucune altération putride. Seulement il s'élève

à la surface du fluide une foule de molécules qui juxta-posées forment une pellicule blanchâtre dont j'ignore la nature. Au bout de deux ou trois mois, l'épiderme ainsi resté dans l'eau, se ramollit, ne se gonfle point, et se déchire avec une extrême facilité; il ne se réduit point en une pulpe analogue à celle des autres organes aussi macérés. 3° Soumis à la coction, l'épiderme n'éprouve point à l'instant de l'ébullition, un racornissement comme tous les autres organes. Voilà même pourquoi, tandis que par ce racornissement, la peau diminue beaucoup d'étendue, l'épiderme qui reste le même est obligé de se plisser en divers sens. Lorsque l'ébullition se prolonge, cette membrane devient moins résistante, se rompt avec une extrême facilité, mais ne se réduit jamais en gélatine, ne prend point une couleur jaunâtre, ne devient point élastique comme les organes qui fournissent beaucoup de cette substance; d'ailleurs on sait que le tissu épidermoïde ne se combine point avec le tannin, qu'il est même un obstacle pour celui-ci qui tend à pénétrer la peau. Après une longue coction, les lames diverses qui composent l'épiderme de la paume de la main, et surtout celui de la plante du pied, deviennent extrêmement faciles à séparer : c'est même la manière de bien voir la structure laminée. Entre ces lames souvent il se forme au pied de petites vésicules remplies de sérosité. — Le calorique produit sur l'épiderme des phénomènes tout différents de ceux qu'éprouvent les autres systèmes par le contact de ce corps. Un morceau de cette membrane bien desséché par l'action de l'air, et exposé à la flamme d'une chandelle, 1° ne se racornit presque point, comme le fait par exemple un morceau de peau desséché aussi, 2° exhale une odeur fétide, analogue à celle de la corne brûlée, et différente de celle de tous les autres tissus qu'on expose à la même expérience, 3° brûle avec une extrême facilité, ce qui n'arrive à aucun des systèmes précédents desséchés; souvent même il suffit d'y mettre le feu par un bout pour qu'il se consume en totalité, 4° à l'endroit de la flamme on voit un fluide noirâtre bouillonnant, laissant souvent échapper des gouttelettes enflammées, extrêmement analogue à celui d'une plume qu'on fait brûler. C'est manifestement une huile, laquelle entretient la combustion par son extrême abondance, et ne paraît se trouver en aussi grande quantité que dans les cheveux et les ongles. Cette huile mérite une considération particulière : c'est elle qui donne en brûlant une odeur si désagréable, et qui forme ces gouttelettes enflammées et blanchâtres dont nous avons parlé. Il paraît qu'elle est de même nature que celle que M. Bertholet a obtenue des cheveux en si grande proportion. Après la combustion il reste un charbon noirâtre, et que je n'ai point analysé. — La lumière ne paraît point avoir une grande action sur l'épiderme, que j'ai trouvé de même couleur, et sur les portions de peau noircies par elle, et sur celles qui avaient été à l'abri. — L'acide nitrique jaunit très-sensiblement l'épiderme, plus même qu'aucune autre substance animale; mais il ne le dissout qu'avec une extrême difficulté. Le sulfurique agit au contraire très-fortement sur lui, surtout quand il est un peu concentré. Lorsqu'on le retire peu de temps après l'y avoir plongé, il est devenu très-mince, extrêmement transparent, semblable presque sous ce rapport à la pellicule qu'on enlève de dessus les oignons. Ce phénomène curieux m'a souvent frappé. Laissé trop long-temps dans l'acide, l'épiderme finirait par s'y dissoudre entièrement. — Les lessives alcalines dissolvent cette membrane, mais assez difficilement. L'alcali pur a une action assez prompte sur elle. — L'alcool n'a aucune influence sur l'épiderme.

§ III. *Propriétés.* — L'épiderme n'a que très-peu d'extensibilité, puisque la moindre tumeur cutanée le fait déchirer et soulever, soit en écailles, comme dans les dartres, soit par plaques plus larges, comme dans les vésicatoires. Cependant il n'en est pas entièrement privé, comme le prouve l'ampoule qui survient dans le dernier. Sa contractilité de tissu est nulle. On observe qu'en cessant d'être distendue, cette ampoule reste flasque et ne revient jamais sur elle-même.—Toute espèce de sensibilité animale est étrangère à l'épiderme. On sait qu'on le pique, qu'on le coupe, qu'on le déchire impunément. C'est surtout à la paume des mains et à la plante des pieds qu'on fait facilement ces expériences. L'épaisseur de cette membrane est telle en cet endroit, qu'on peut en enlever des lames, comme on le voit faire à ceux qui essaient le tranchant d'un instrument, qu'il est possible même, comme le font la plupart des cuisiniers, de les mettre en contact

avec des charbons ardents, que ce n'est point une chose impossible de marcher sur un fer rouge, etc. C'est en vertu de cette insensibilité qu'il amortit l'action des acides, des alcalis caustiques, et de tous les forts excitants qui, mis en contact avec le derme laissé à nu par le vésicatoire, sont excessivement douloureux. —L'épiderme diffère des autres organes privés, ainsi que lui, de sensibilité animale, comme les cartilages, les tendons, les aponévroses, etc., en ce qu'il n'est jamais susceptible d'en acquérir; au lieu qu'eux, pour peu qu'ils soient excités, en prennent souvent une supérieure à celle des organes qui en jouissent naturellement. D'où cela vient-il? De ce que, pour naître dans un organe, il faut que la sensibilité animale y trouve déjà ses rudiments, il faut que cet organe jouisse de la sensibilité organique, laquelle, en s'exaltant par l'irritation, se transforme en animale: or, l'épiderme paraît aussi dépourvu de cette dernière propriété, ainsi que la contractilité insensible. En effet, 1° il ne s'y fait aucune circulation sensible. 2° Les exhalants et absorbants qui le traversent lui sont absolument étrangers. 3° Jamais aucun phénomène maladif, qui suppose la sensibilité organique, ne se manifeste dans l'épiderme. Il ne s'enflamme point; il est passif dans toutes les affections cutanées, et n'y participe jamais, malgré sa continuité. L'impossibilité de s'enflammer fait qu'il est un obstacle, partout où il existe, aux adhérences cutanées, qui ne peuvent avoir lieu que quand il est enlevé. Sa surface interne, soulevée par le vésicatoire, et réappliquée sur le derme par l'évacuation de la sérosité de l'ampoule au moyen d'une petite piqûre, ne s'y réunit jamais non plus. 4° Les excroissances dont il est le siége, comme les cors, comme certaines indurations, etc., sont inertes, sèches, ainsi que lui, et sans circulation intérieure; si elles sont douloureuses, c'est par la pression exercée sur les nerfs subjacents, et non par elles-mêmes. 5° Aucun travail sensible ne se fait dans l'épiderme; il s'use sans cesse par le frottement, comme les corps inorganiques, et se reproduit ensuite. — Cette destruction continuelle de l'épiderme n'a point assez fixé l'attention des physiologistes. Voici les preuves de sa réalité: 1° si avec une lame de couteau on racle un peu fortement sa surface externe, on en enlève une poussière abondante que l'alcide sulfurique dissout facilement, et qui est grisâtre. L'épiderme blanchit un peu en cet endroit, puis reprend sa couleur, surtout si on le mouille. En raclant de nouveau, on n'enlève point une poussière nouvelle; il faut, pour en obtenir, douze ou vingt heures d'intervalle. 2° Cette substance devient surabondante quand depuis long-temps la peau n'a pas été enlevée. Voilà pourquoi ceux qui trempent dans l'eau leurs pieds qu'ils n'ont point nettoyés depuis une époque éloignée, et qui se frottent la peau, en détachent une si grande quantité. C'est surtout à la plante du pied que se forme en abondance cette substance. Souvent sur les cadavres on observe qu'elle forme presque une couche nouvelle ajoutée à l'épiderme, mais qui en est très-distincte, et qu'on enlève avec facilité. J'attribue cette circonstance à l'épaisseur qu'a l'épiderme en cet endroit. Sans doute nous en trouverions aussi beaucoup sur la main sans le frottement habituel de cette partie. On y en observe souvent chez les malades des hôpitaux, après un long séjour dans le lit sans le nettoyer. — L'eau enlève naturellement cette substance, produit de la destruction de l'épiderme, et qui, se mêlant avec les résidus de la transpiration que l'air ne peut emporter par vaporisation, fait que le bain est pour ainsi dire, comme je l'ai observé, un besoin naturel. Quoiqu'elle ne soit ni exhalée ni absorbée, et que sa production paraisse mécaniquement due au frottement, cependant on peut, sous ce rapport, considérer l'épiderme comme un émonctoire du corps, puisqu'elle est renouvelée par une substance venant du derme, à mesure que celle-ci est emportée. — Puisque l'épiderme n'a pas de propriétés vitales, il est manifeste qu'il ne peut être le siége d'aucune espèce de sympathies, lesquelles sont des aberrations de ces propriétés. D'après tout cela, sa vie est extrêmement obscure; je doute même qu'il en ait une réelle. On dirait presque que c'est un corps demi-organisé, inorganique même, que la nature a placé entre les corps brutes extérieurs et le derme, qui est essentiellement organisé pour leur servir de passage et de gradation. — L'épiderme a une propriété très-distincte de celle des autres systèmes; c'est celle de se reproduire lorsqu'il a été enlevé. Il croît de nouveau et se reforme avec une apparence exactement analogue à celle qu'il présentait d'abord; c'est même ce qui le différencie de quelques autres systèmes, tel que le cellulaire,

qui poussent des végétations lorsqu'ils sont mis à nu, mais qui ne se reproduisent que d'une manière irrégulière et toute différente de leur état naturel. Comment l'épiderme se reproduit-il ainsi? Est-ce la pression de l'air atmosphérique qui rend calleuse la surface externe de la peau? est-ce l'air qui, en se combinant avec les produits qui s'échappent de cette surface, forme un composé nouveau? Je l'ignore. Ce qu'il y a de certain, c'est, 1° que cette prodution est toute différente de celle des organes intérieurs; 2° qu'elle ne peut avoir lieu que sur la peau, et que la pellicule mince qui recouvre toutes les autre parties cicatrisées, à la suite d'une plaie avec perte de substance, ne lui ressemble nullement et présente même une texture toute différente. Aussi cette pellicule ne s'enlève-t-elle pas par les moyens divers qui font soulever l'épiderme; aussi devient-elle souvent le siége d'une sensibilité vive à laquelle il est toujours étranger. C'est ce qui arrive surtout dans les changements de temps, époque à laquelle les cicatrices deviennent, comme on sait, très-douloureuses : j'ai souvent alors observé que non seulement l'intérieur, mais la pellicule même de la cicatrice sont sensibles. D'ailleurs à l'époque où cette pellicule se forme, des vaisseaux rouges la pénètrent manifestement, tandis que rien de semblable ne s'observe dans la formation de l'épiderme. — C'est cette faculté de se reproduire qui est mise en jeu dans beaucoup d'excroissances épidermoïdes, comme dans les cors, les callosités qui n'ont de commun que le nom avec celles qui bordent les fistules, etc. Toutes ces excroissances sont insensibles, sans vaisseaux, sans nerfs, de même consistance et de même couleur que l'épiderme; elles s'en détachent souvent et se reforment ensuite. Il paraît que les pressions extérieures influent beaucoup sur leur développement : les souliers trop étroits, les corps solides qu'embrassent les mains des forgerons et autres ouvriers, en sont la cause fréquente.—Je conserve une grande partie de la peau d'un homme mort à l'Hôtel-Dieu, et dont l'épiderme, triple en épaisseur depuis sa naissance et même dans le sein de sa mère, de ce qu'il est dans l'état ordinaire, avait été sujet pendant toute la vie à une sorte de desquamation continuelle qui le faisait paraître dans toute son étendue sous l'aspect d'une dartre générale, quoique rien de semblable à cette affection n'eût lieu sur le derme qui était parfaitement intact. La face seule était exempte de ce vice de conformation. — L'épiderme ne se reproduit pas seulement quand il a été enlevé en totalité, mais encore quand des lames superficielles ont été seules emportées, surtout au pied et à la main où d'autres lames naissent sur celles que la section a mises à nu; ce qui prouve bien que ce ne sont pas, comme on dit, les sucs du corps réticulaire qui le forment en se desséchant.

§ IV. *Développement.* — Ceux qui ont cru que l'épiderme se forme par pression, se seraient désabusés s'ils eussent examiné celui du fœtus qui est déjà très-marqué, plus même à proportion que beaucoup d'autres systèmes. On l'observe dès que la peau commence à sortir de l'espèce d'état pulpeux dont nous avons parlé. Au bout du cinquième mois, il a déjà des proportions analogues à celles qu'il présentera par la suite. Très-épais à la plante du pied et à la paume des mains, il est très-mince ailleurs; il se détache avec facilité par tous les moyens que nous avons indiqués. On sait que sur les fœtus péris et putréfiés dans le sein de leur mère, il se trouve en grande partie détaché. A l'endroit du cordon ombilical, il se continue d'une manière insensible avec la peau. — A la naissance, quoiqu'en contact avec un fluide nouveau pour lui, il n'éprouve pas une grande altération; ce qui prouve bien que l'air n'est pour rien, ou pour très-peu de chose dans sa formation. Il s'épaissit à mesure qu'on avance en âge, et suit, sous ce rapport, à peu près les mêmes proportions que la peau. Au-delà de la vingt-sixième ou trentième année, il ne prend plus d'augmentation. J'ai fait soulever en plusieurs endroits l'épiderme du vieillard; il ne m'a pas paru différer beaucoup de celui de l'adulte; seulement il est un peu plus sujet à s'écailler, et un peu plus épais. Chez quelques malheureux qui viennent se réfugier dans les hôpitaux, souvent entre les gerçures qu'il présente, se loge la vermine, qui ensuite écarte ses lames et vient habiter entre elles; en sorte que j'ai vu l'épiderme recéler ainsi dans son intérieur des milliers de petits animaux, qui bien évidemment se trouvaient entre deux lames de cette membrane, et n'étaient point à nu sur le corps réticulaire et les papilles. C'est même le seul moyen qui m'ait présenté la structure laminée de l'épiderme, ailleurs qu'au pied et à la main,

où je n'ai point vu la vermine se loger ainsi. — Les gerçures de l'épiderme paraissent tenir chez le vieillard à la sécheresse où il se trouve à cause du défaut d'exhalation ; c'est ce qui rend la peau si rugueuse et si âpre. Ce qui y contribue encore, c'est que, comme elle offre beaucoup d'inégalités à cause de ses nombreux replis, les frottements plus ressentis par ces endroits saillans, écaillent l'épiderme : ainsi sur l'adulte la même cause le rend-elle écailleux sur une peau tuberculeuse, tandis qu'une peau bien lisse et bien tendue par la graisse éprouve sans nulle desquamation toute espèce de frottement.

ART. II. — ÉPIDERME EXTÉRIEUR.

Tous les auteurs ont admis l'épiderme des membranes muqueuses. Il paraît même que la plupart ont cru qu'il n'y a que cette portion de la peau qui descend dans les cavités pour les tapisser. Haller en particulier est de cette opinion. Mais la moindre inspection suffit pour remarquer qu'ici, comme à la peau, il ne forme qu'une couche superficielle au corps papillaire et au corion. L'eau bouillante, qui le détache de dessus le palais, la langue, le pharynx même, laisse ensuite apercevoir à nu les deux autres couches.

§ Ier. *Epiderme de l'origine des surfaces muqueuses.*— L'épiderme est très-distinct à toutes les origines du système muqueux, sur le gland, à l'entrée de l'anus, de l'urètre, des fosses nasales, de la bouche, etc.... Il se démontre dans ces endroits par des excoriations qui y surviennent, aux lèvres principalement, par la dissection avec une lancette très-fine, par l'action de l'eau bouillante, la macération, la putréfaction et les épispastiques mêmes, comme le prouve le procédé des anciens, qui, pour rafraîchir les bords libres du bec-de-lièvre, employaient ce moyen. La finesse de cet épiderme est beaucoup plus grande qu'à la peau ; à mesure qu'il devient plus profond, cette finesse augmente. C'est à cette circonstance qu'il faut rapporter la facilité qu'on éprouve à produire, à travers cette membrane, différentes modifications remarquables, lorsque par les procédés galvaniques, on arme de zinc la surface de la langue, d'un autre métal la surface muqueuse de la conjonctive, de la pituitaire, de la surface du rectum, des gencives, etc., et qu'on met en contact médiat ou immédiat ces métaux divers.— L'épiderme muqueux se reproduit avec promptitude lorsqu'il a été enlevé. Dépourvu de toute espèce de sensibilité animale et organique, il est sous ce rapport destiné, comme à la peau, à garantir le corps papillaire très-sensible qui lui est subjacent. C'est à sa présence sur les membranes muqueuses qu'on doit en partie attribuer la faculté qu'elles ont d'être exposées à l'air, et même au contact des corps extérieurs, sans s'exfolier, ni s'enflammer, comme dans l'anus contre nature, les chutes du rectum, etc. ; tandis que les membranes séreuses ne supportent jamais impunément ce contact. — Au reste, la nature de l'épiderme muqueux est la même que celle du cutané. Soumis à l'action des mêmes agents, il donne les mêmes résultats. Les excroissances formées à sa surface sont aussi analogues, quoique beaucoup plus rares. Il devient calleux par la pression. Chopart cite l'exemple d'un berger dont l'urètre présentait cette disposition, à la suite de l'introduction fréquemment répétée d'une petite baguette pour se procurer des jouissances voluptueuses. On connaît la densité que prend cette enveloppe dans l'estomac des gallinacés, dans certaines circonstances où les membranes muqueuses sortent au dehors, comme dans les chutes de l'anus, du vagin, de la matrice, etc. Quelquefois alors la pression des vêtements produit dans cet épiderme une épaisseur sensiblement plus grande que celle qui lui est naturelle ; c'est même ce qui fait alors en partie perdre à ces membranes le rouge vif qui les caractérise dans l'intérieur.

§ II. *Epiderme des surfaces muqueuses profondes.* — A mesure qu'on s'avance dans la profondeur des membranes muqueuse, l'épiderme s'amincit peu à peu, et finit bientôt par devenir presque insensible. 1° Dans l'estomac, les intestins, la vessie, les vésicules de la bile et de la semence, dans tous les excréteurs, etc., l'instrument le plus délicat ne peut le soulever. 2° Jamais dans la macération et dans l'ébullition du système muqueux de ces parties, je n'ai vu l'épiderme se soulever à sa surface. 3° J'ai extrait du ventre d'un chien une portion d'intestin ; sa tunique muqueuse a été mise à découvert par une incision, et j'ai appliqué dessus un épispastique : plus de rougeur s'est manifestée sur la surface libre de cette tunique, mais aucune pellicule ne s'en est élevée.

4° On ne voit point dans dans les anus contre nature, compliqués de renversement, des excoriations analogues à celles dont la surface des lèvres, celle du gland, etc., sont le siége. 5° J'ai déjà eu occasion d'ouvrir fréquemment des cadavres affectés de catarrhes aigus ou chroniques aux intestins, à l'estomac, à la vessie, etc.: or, jamais je n'ai vu l'épiderme séparé par l'inflammation, comme il arrive à la suite de l'érysipèle, du phlegmon, etc., sur l'organe cutané. 6° On ne voit point sur les surfaces muqueuses profondes ces exfoliations, ces desquamations, etc., si fréquentes sur celui-ci à la suite d'une foule d'affections. — D'après toutes ces considérations, il paraîtrait que l'épiderme n'existe point sur les surfaces muqueuses profondes, et que la grande quantité de sucs muqueux, versée sans cesse par les glandes subjacentes, supplée à son défaut pour garantir les papilles et le chorion de l'impression des substances hétérogènes à l'économie, contenues dans les cavités intérieures. Cependant il est une observation qui semblerait démontrer l'existence de l'épiderme des surfaces muqueuses profondes : c'est la séparation des membranes contre nature, qui se détachent souvent de ces surfaces, et qu'on pourrait considérer comme une espèce d'exfoliation épidermoïde. Beaucoup d'auteurs citent des exemples de ces membranes formées, soit sur la vessie et rendues par l'urètre, soit sur l'estomac et l'œsophage et rejetées par le vomissement, soit sur les intestins et expulsées avec les déjections alvines : Haller a rassemblé une foule de citations analogues. Le docteur Montaigu m'a rapporté avoir vu une membrane vomie, qui formait un sac sans déchirure, exactement analogue à celui de l'estomac, dont elle tapissait la surface interne. Desault a vu une poche presque analogue à la vessie, rendue par un malade qui était affecté de rétention d'urine.— J'avoue que je n'ai aucune observation qui me soit propre sur ce point ; en sorte que je ne puis dire quelle est la nature de ces membranes. Mais les auteurs s'accordent en général à leur attribuer une nature molle et pulpeuse qui ne me paraît pas s'accorder avec celle que nous avons indiquée dans l'épiderme. J'ai plusieurs fois observé à l'Hôtel-Dieu des membranes blanchâtres, détachées de l'œsophage à la suite de l'empoisonnement par l'acide nitrique. Mais ces membranes sont évidemment la portion superficielle de l'organe muqueux, qui est désorganisée et rejetée par la suppuration qui s'établit au-dessous. C'est ainsi que les excarres cutanées, quand les brûlures sont un peu larges, tombent sous forme membraneuse ; ainsi se forment les lames osseuses nécrosées, qui ne sont autre chose que la superficie de l'os qui meurt et se détache sous forme laminée. — D'après cela, l'existence de l'épiderme, des surfaces muqueuses profondes, me paraît très-incertaine, et ne peut être admise qu'après un examen nouveau, qui, je crois, prouvera plutôt contre que pour son existence. Quel est l'endroit où se termine l'épiderme qui tapisse l'origine des surfaces muqueuses, ou bien, s'il existe partout, quel est le lieu où il commence à ne plus devenir apparent par l'action de nos réactifs? On ne peut, je crois, le déterminer avec précision ; il diminue d'une manière insensible, et se perd pour ainsi dire par gradation.

ART. III. — DES ONGLES.

Tous les doigts ont à leur extrémité, du côté de l'extension, des lames dures, transparentes, élastiques, de la nature des cornes de plusieurs animaux, et qu'on nomme les ongles.

§ Ier. *Formes, étendue, rapports, etc.* — Les ongles de l'homme diffèrent de ceux des autres animaux, d'abord par leur largeur, ensuite par leur peu d'épaisseur. Sous le premier rapport, ils sont très-favorables à soutenir l'extrémité des doigts, qui est plus élargie que dans beaucoup d'animaux pour la perfection du toucher ; sous le second, ils paraissent moins propres à servir de défense ou de moyen d'agression.—La plupart des peuples coupent leurs ongles au niveau des doigts; en sorte que la longueur que nous voyons à ces corps n'est pas celle qui leur est naturelle. Abandonnés à leur accroissement, ils se prolongent en se recourbant du côté de la flexion, et en couvrant entièrement l'extrémité inférieure des doigts. Cet accroissement a un terme déterminé que l'ongle ne dépasse point, et qu'il a atteint lorsqu'il présente à son extrémité un bord tranchant et aigu. Tant que ce bord offre l'aspect d'une section, l'ongle continue à croître. — L'habitude de couper nos ongles nous semble dans nos mœurs naturelles une chose de pure bienséance. Mais pour peu qu'on réfléchisse à la société, aux arts nombreux qu'elle a enfantés, à la perfection, à la

délicatesse, à la précision, à la rapidité des mouvements que les doigts sont forcés souvent d'exécuter, la nécessité de les rapprocher, de les croiser de mille manières, etc., on verra bientôt que cet usage est presque inévitablement amené par l'état social, et que ce qui nous paraît un ton, est réellement un besoin. L'homme n'a, dans l'état naturel, qu'un toucher grossier et obscur ; il faut seulement qu'il saisisse les objets destinés à sa nourriture, à sa défense, à ses agressions, etc., qu'il grimpe surtout et qu'il s'accroche aux arbres pour s'y soutenir : or, ses ongles lui sont, sous ce rapport, d'un grand usage. Ce qu'il perd de ce côté dans la société, il semble le gagner par la précision, par l'étendue que prend son toucher, par la faculté qu'acquièrent les doigts de distinguer les qualités tactiles les plus fines. Ses mains lui servaient beaucoup, dans le premier état, à la locomotion. Presque nulles pour cet usage dans le second, elles gagnent dans les mouvements partiels de leurs doigts ce qu'elles perdent dans leurs mouvements de totalité, qui deviennent d'un besoin moins urgent. — L'ongle a trois parties distinctes dans l'état naturel ; l'une postérieure, cachée des deux côtés par les téguments ; l'autre moyenne, libre seulement d'un côté ; l'autre antérieure, sans adhérence des deux côtés. — La portion postérieure de l'ongle est à peu près le sixième de son étendue. Sa surface convexe adhère assez intimement à l'épiderme, qui se comporte de la manière suivante pour le fixer. Après avoir recouvert la portion du doigt correspondant à la flexion, il se réfléchit sur le bord concave où la peau finit et où l'ongle commence à devenir extérieur ; il forme communément tout autour de ce ce bord une espèce de filet très-distinct qu'une petite rainure surmonte, et qui est manifestement toute épidermoïde, puisqu'on peut le couper en totalité sans un sentiment de douleur, et qu'il se reproduit ensuite facilement. Après avoir formé ce filet, qui représente une espèce de parabole, l'épiderme se réfléchit encore, s'engage entre la peau et l'ongle, se colle pour ainsi dire à la surface concave de celui-ci, sans se confondre avec lui ; car on peut l'enlever avec facilité, en raclant avec un scalpel. De cette manière, le derme qui recouvre la portion supérieure est véritablement entre deux lames épidermoïdes. Après avoir ainsi fixé l'ongle, et étant arrivé à son bord postérieur, l'épiderme se continue, s'identifie même pour ainsi dire avec ce bord, dont l'amincissement sensible et la mollesse le rapprochent de la nature de cette lame membraneuse. Il suit de là que sans l'adhérence de l'épiderme à l'ongle, il y aurait entre eux, vers le bord postérieur, une espèce de cul-de-sac. Quelques auteurs ont cru que le tendon extenseur se prolonge jusque-là ; mais il est facile de voir qu'il ne va qu'au tubercule qui termine en arrière la phalange. L'ongle ne se prolonge point jusqu'à ce tubercule : un espace de trois lignes reste entre eux. La surface concave de la portion postérieure de l'ongle correspond à la même substance que la portion moyenne. — Cette portion moyenne est à nu par sa surface convexe, laquelle est lisse, blanchâtre en arrière où cette couleur forme une espèce de demi-lune, rougeâtre dans la plus grande partie de son étendue, couleur qui lui est étrangère, et qu'elle doit au tissu subjacent. Sur les côtés, la peau recouvre un peu cette surface, et se termine ensuite en continuant le bord concave et libre dont nous avons parlé. L'épiderme forme aussi, en cet endroit, un petit filet qui fait suite de chaque côté à celui indiqué plus haut ; puis il s'unit à l'ongle, et adhère à ses bords latéraux, avec lesquels il s'identifie. La surface concave de cette portion moyenne est fixée en devant par l'épiderme, lequel, après avoir tapissé l'extrémité des doigts, et être arrivé à l'endroit où l'ongle cesse d'être libre, se détache du derme, et vient lui adhérer le long d'une ligne courbe ; puis, en se confondant avec lui, il semble former sa lame interne. Le derme, au contraire, se continue sur la convexité de la dernière phalange, y prend une consistance remarquable, un aspect rougeâtre, une texture comme pulpeuse et toute différente de celle qu'on lui observe ailleurs ; plus de vaisseaux le parcourent ; aucune aréole n'y est distincte ; aucun prolongement ne passe de lui à la surface de l'ongle avec lequel l'épiderme fait corps. On ne voit point à cette surface, comme à celle des autres parties de l'épiderme, ces filets, restes des exhalants rompus, et dont nous avons parlé : aussi la sueur ne traverse-t-elle jamais l'ongle. Il ne se fait pas non plus de suintement huileux sur sa surface : d'où il résulte que l'eau ne se ramasse point en gouttelettes à l'extérieur de ses lames cornées. D'après cela, l'ongle est évidemment isolé de tous les organes autres que l'épiderme, avec le-

quel il se continue à sa face concave, et spécialement à ses bords postérieur et latéraux. Aussi remarquez que lorsque des dépôts ou autres affections ont rompu cette continuité en arrière ou sur les côtés, l'ongle, quoique intact au milieu, ne tarde pas à tomber en totalité.— La portion libre ou antérieure de l'ongle a une longueur qu'il est difficile de déterminer. Je ne l'ai jamais vue abandonnée à son accroissement naturel. Seulement j'observe que si on la laisse un peu grandir, on voit manifestement qu'elle a une épaisseur plus considérable que la portion postérieure et que la moyenne. En général, l'épaisseur, la résistance et la dureté de l'ongle vont en augmentant d'une manière graduée, de la partie postérieure à l'antérieure : nous allons voir à quoi cela tient.

§ II. *Organisation, propriétés, etc.*— Pour bien observer l'organisation des ongles, il faut en prendre qui soient un peu marqués, comme ceux du gros orteil, du pouce, etc. On distingue alors manifestement qu'une lame unique occupe toute leur surface convexe. En arrière cette lame existe seule ; de là l'extrême ténuité des ongles en cet endroit. Mais à mesure qu'on avance en devant, on voit des lames nouvelles s'y ajouter successivement à la surface concave ; en sorte que l'ongle va successivement en s'épaississant. Ces lames peuvent s'enlever facilement couche par couche. Les plus antérieures sont les plus courtes. Souvent elles offrent, sur la surface concave de l'ongle, une infinité de petites stries très-marquées, toutes longitudinales et parallèles, et qui feraient, pour ainsi dire, attribuer à celui-ci une texture fibreuse. D'autres fois cette disposition est moins sensible. — De quelle nature sont les lames qui forment les ongles? Je crois qu'elles sont presque identiques à l'épiderme. Ce qui le prouve, 1° c'est que la plus superficielle se continue manifestement avec lui par ses bords ; il n'y a aucun agent intermédiaire. 2° J'ai déjà observé que les ongles se détachent, puis se régénèrent exactement comme l'épiderme. Ils ont deux modes d'accroissement : l'un suivant la longueur, lorsqu'on en coupe l'extrémité ; l'autre suivant l'épaisseur, lorsqu'on en détache seulement une lame qui se reforme bientôt. Quand l'ongle tombe en totalité, toute la portion du derme qui recouvre le dos de la dernière phalange, concourt en même temps à en former un nouveau par sa surface externe. 3° Même obscurité dans la vitalité des orifices que dans celle de l'épiderme. Aucune trace de sensibilité animale ne s'y manifeste. Les atroces douleurs qu'on éprouve par leur arrachement dépendent uniquement de la sensibilité du tissu pulpeux subjacent : c'est comme dans le tiraillement des cheveux. Point de sensibilité organique, point de circulation intérieure, par conséquent point de chaleur inhérente dans le tissu des ongles : aussi les cornes des animaux sont-elles presque au même degré que l'atmosphère, tandis que certaines productions extérieures à forces vitales prononcées, quoique s'élevant à la manière des cornes, ont une température égale à celle du corps. Telles sont la crête du coq de nos pays, celle plus marquée du coq-d'inde. Comparez à ces excroissances celles des pattes de ces animaux, qui sont cornées; la différence de température est sensible. 4° Les ongles donnent, en brûlant, une odeur désagréable, analogue à celle de l'épiderme dans la même circonstance ; ils présentent alors les mêmes phénomènes. Leur combustion est entretenue, comme celle de l'épiderme, par une huile qui s'y manifeste en grande proportion. 5° Si la macération et la coction ne produisent point, sur les ongles, ce défaut de consistance, cette espèce de fragilité, si je puis m'exprimer ainsi, qu'elles déterminent sur l'épiderme, cela paraît tenir uniquement à leur solidité plus grande. 6° L'action de l'acide nitrique, du sulfurique, etc., sur ces organes, m'a présenté à peu près les mêmes phénomènes que sur l'épiderme.— Tout paraît donc établir la plus exacte analogie de composition, d'organisation et de propriété entre les ongles et l'épiderme. Sans doute il y a entre eux des différences de principes, puisque l'apparence n'est point la même, puisque, quoique plusieurs couches épidermoïdes soient juxta-posées comme à la plante des pieds et à la paume des mains, elles ne présentent point la forme et la texture des ongles ; en sorte qu'on ne peut point considérer ceux-ci comme de simples lames d'épiderme appliquées les unes sur les autres. C'est aux chimistes à nous faire connaître ces différences qui sont certainement très-légères. Aussi la nature emploie-t-elle souvent indifféremment les deux organes aux mêmes usages : c'est ainsi qu'à la plante du pied de l'homme et de plusieurs espèces analogues, il y a un épais épiderme ; tandis qu'aux pieds

des animaux à sabot, on voit une substance cornée de la nature de l'ongle humain. — Une preuve manifeste du peu de mouvement intérieur qui se passe et dans l'épiderme et dans les ongles, de l'espèce d'inertie où ils restent sous le rapport du mouvement habituel de composition et de décomposition, qui constitue la nutrition, de l'insensibilité qu'ils opposent aux divers excitants, c'est la facilité avec laquelle ils se pénètrent des diverses substances colorantes, et les retiennent pendant un temps très-long. On connaît cet effet relativement aux ongles des teinturiers. L'histoire des différents peuples sauvages nous en montre une foule se peignant la figure, différentes parties du corps, souvent même la totalité de la surface extérieure, et conservant pendant très-long-temps, sans une couche nouvelle, la couleur qu'ils se sont artificiellement donnée. J'ai fait soulever l'épiderme sur une portion de la peau du bras d'un cadavre qui, pendant sa vie, se l'était coloré en bleu; cette couleur régnait non seulement à la surface de la membrane, mais la pénétrait en totalité, comme un linge qu'on y aurait trempé. Cependant les pores étaient sensibles comme auparavant, et la sueur pouvait s'opérer: je présume qu'elle se fait comme à l'ordinaire chez les sauvages qui se peignent la peau. Ainsi le linge qu'on plonge dans une teinture, n'a-t-il point ses pores bouchés par elle. Je puis me servir de cette comparaison, puisque l'épiderme et les ongles sont vraiment des espèces de corps inorganiques. Mettez un organe quelconque à découvert, et peignez-le ainsi : la couleur l'irritera, l'enflammera conjointement avec le contact de l'air, et la suppuration née de cette inflammation rejettera bientôt au dehors les molécules colorantes, qui le seraient d'ailleurs par la nutrition, si elles ne l'étaient par l'inflammation. Il est cependant un moyen qui peut perpétuer la durée de la coloration, même sur des organes qui, très-sensibles comme la peau, sont habituellement sujets au double mouvement nutritif; c'est d'employer les couleurs avec un fer rougi. C'est ainsi que je me suis assuré que les lettres ou les figures colorées que la plupart des soldats se gravent avec une épingle rougie, sur la peau qui les retient très-long-temps, ont leur siége non seulement dans l'épiderme, mais aussi dans le corion lui-même.

Développement.—Les ongles ont déjà, chez le fœtus, une consistance très-marquée, que la peau est encore pulpeuse; mais leur ténuité est alors extrême. Ils épaississent et deviennent plus consistants à mesure que le fœtus grossit. A la naissance, ils n'ont point une longueur proportionnée à celle que, par la suite, ils sont destinés à acquérir. Ils ne dépassent pas l'extrémité des doigts, qui souvent se prolongent plus loin : en sorte que ce n'est qu'après la naissance qu'ils acquièrent cet excès de longueur et cette disposition recourbée, qui sont inutiles dans le sein de la mère, puisque le fœtus n'y saisit rien. Leur transparence laisse manifestement voir, à l'instant de l'accouchement, d'abord la couleur noire du sang qui circulait auparavant dans les artères, puis la couleur vermeille que lui donne presque subitement la respiration. A mesure qu'on avance en âge, les ongles croissent dans les mêmes proportions que l'épiderme, mais ne présentent du reste rien de particulier dans leur accroissement. Chez les vieillards, ils deviennent extrêmement épais. — Ces organes n'éprouvent, pendant la vie, que des maladies analogues à celles de l'épiderme. Ce sont des excroissances, des augmentations de volume, etc., et d'autres productions dont le tissu est absolument le même que celui de l'ongle, où il n'y a ni plus de sensibilité, ni plus de circulation, ni plus de chaleur, ni plus de vie; caractère remarquable et distinctif de ceux des tumeurs qui naissent sur les autres organes à vitalité très-active, comme sur la peau, sur les muscles, etc., tumeurs dont le tissu est très-distinct de celui des organes qui les ont produites, et qui, le plus souvent, ont un mode de propriétés tout différent. Ainsi les excroissances épidermoïdes sont-elles en tout analogues à l'épiderme.

SYSTÈME PILEUX.

L'adjectif par lequel je caractérise ce système, dérive du substantif latin qui exprime les organes dont il est composé. Les poils se trouvent moins généralement répandus sur l'homme que sur la plupart des animaux. Ils forment sur ceux-ci une espèce de couche extérieure à la peau, qui, amortissant en partie le contact des corps extérieurs, fait que la sensibilité animale cutanée joue un rôle moins important, et établit des rap-

ports moins nombreux entre ces corps et eux. La vie extérieure est donc, sous ce rapport, plus rétrécie chez eux, que chez l'homme où un épiderme mince et des poils rarement disséminés, séparent l'organe du tact des objets environnants, dont la moindre impression est ressentie, et qui tiennent, à cause de cela, dans une activité permanente la sensibilité animale : aussi l'homme est-il naturellement destiné à vivre plus au dehors qu'au dedans de lui. Les plaisirs relatifs à la reproduction et à la digestion composent exclusivement le bien-être des animaux. Celui de l'homme en est aussi en partie le résultat : mais un ordre de plaisirs tout différents, purement intellectuels et uniquement relatifs aux sensations extérieures, agrandit immensément par sa présence, ou rétrécit par son absence le champ de ce bien-être.— Les poils de l'homme recouvrent spécialement le crâne, quelques parties de la face, le devant du tronc, les parties génitales, les membres, etc. Leur quantité varie singulièrement, ainsi que leurs formes, leur longueur, etc. Pour en avoir une idée exacte, nous allons les considérer isolément dans les diverses régions ; puis nous traiterons de leur organisation générale, de leurs propriétés et de leur développement.

ART. Ier.— EXAMEN DU SYSTÈME PILEUX DANS LES DIVERSES RÉGIONS.

On peut envisager ce système à la tête, au tronc et aux membres.

§ Ier. *Système pileux de la tête.* — La tête est la partie du corps où ce système est prédominant : il recouvre tout le crâne et forme sur lui une couche qui le défend contre l'impression des corps extérieurs, comme l'enveloppe pileuse générale des quadrupèdes garantit leur corps. Aussi cette partie est-elle celle qui est la moins susceptible d'exercer le toucher, soit par l'obscurité qui naît pour la sensibilité animale de cette couche pileuse, soit par sa forme convexe qui ne lui permet d'être en contact avec les corps que par une petite surface. — La face est moins généralement recouverte de poils, quoiqu'on y en trouve encore beaucoup, chez l'homme surtout. Cette partie, où dans un très-petit espace se trouve réuni le grand nombre de nos moyens de communications avec les objets extérieurs, savoir : les organes du goût, de l'odorat, de la vue et de l'ouïe même, n'appartient que très-peu au sens du toucher, à cause de sa disposition villeuse. Sa forme même est peu favorable à ce sens. La bouche qui est aplatie ne peut s'appliquer de même au corps extérieurs. Aussi, tandis que le museau qui est allongé dans la plupart des quadrupèdes, remplit chez eux la double fonction de toucher d'abord tous les corps, de les tourner, de les détourner en divers sens pour connaître leurs qualités tactiles, puis de les saisir pour s'en nourrir, la bouche de l'homme ne sert qu'à ce dernier usage; ce sont ses mains qui sont destinées au premier. Aussi voyez tous les animaux, même la plupart des claviculés, diriger presque constamment leur museau vers la terre, tandis que la bouche de l'homme est naturellement destinée à une attitude opposée.

Des cheveux.-Ils occupent sur le crâne tout l'espace qui correspond à l'occipital, aux pariétaux, à la portion écailleuse des temporaux, et à une petite portion du frontal. Les limites qui les circonscrivent ne varient point sur les côtés ; elles correspondent toujours au-dessus de l'oreille. En arrière, elles se prolongent quelquefois sur la partie supérieure du cou ; d'autres fois, elles ne dépassent pas la tête. En appliquant les vésicatoires à la nuque, on remarque, sous ce rapport, presque autant de variétés que de sujets. On sait combien ces limites sont variables en devant. Tantôt prolongées plus bas, tantôt établies plus haut, quelquefois décrivant une ligne courbe, d'autres fois un véritable triangle dont la pointe antérieure correspond à la ligne médiane, elles n'ont rien absolument de constant. —Ce sont ces inégalités qui déterminent exclusivement la largeur ou le rétrécissement du front, tandis que ses degrés divers d'inclinaison appartiennent uniquement à l'os qui le forme. C'est sous ce rapport que les cheveux contribuent un peu à l'expression de la figure : je dis un peu, car c'est moins à la largeur du front qu'à sa direction approchant de la perpendiculaire, que nous attachons les idées de majesté et de grandeur qui caractérisent les héros et les dieux. Les poètes ont célébré surtout, comme on le sait, le front du maître du tonnerre. Remarquez à ce sujet qu'il y a une grande différence entre ce qui exprime la majesté ou l'abjection dans la face, et ce qui y sert à l'expression des passions. Ce sont la structure osseuse de cette région et le degré d'inclinaison ré-

sultant de cette structure, qui servent au premier usage : ce sont spécialement les mouvements musculaires qui concourent au second. Pourquoi? Parce que la majesté, la grandeur, etc., s'allient spécialement à l'étendue de l'intelligence, que l'intelligence a son siége dans le cerveau, et que les capacités diverses du crâne, qui logent cet organe, et qui correspondent à ses degrés divers de développement, influent inévitablement sur les dimensions diverses de la face. Or, comme la structure osseuse est une chose constante et invariable, l'air de majesté ou d'abjection reste constamment imprimé sur la face. Au contraire, les passions qui affectent spécialement les organes épigastriques, lesquels excitent ensuite les muscles faciaux, ont nécessairement une expression fugitive. — Le nombre des cheveux est singulièrement variable sur la même surface. Chez les uns ils sont très-serrés et même ils se touchent tous ; chez d'autres, plus rarement disséminés, ils laissent en partie voir la peau du crâne dans leurs intervalles, circonstance qui dépend, ou d'une conformation primitive, ou d'une maladie qui les a fait tomber en partie. Ils ont, comme les ongles, un accroissement déterminé qu'ils ne dépassent point. Nous connaissons peu le terme de cet accroissement. Cependant on les a vus aller jusqu'à la ceinture, aux cuisses, aux jambes même, ce qui varie cependant. Il paraît que chez les femmes, ils ont un plus grand accroissement : on dirait que la nature a donné à ce sexe de ce côté, ce qui lui manque sous le rapport des poils de plusieurs autres parties. Flottants sur les épaules, la poitrine, le tronc, etc., ils forment dans l'état naturel une espèce d'abri contre les injures de l'air et de la lumière. Leur étendue prouve évidemment la destination de l'homme à l'attitude bipède. En effet, dans l'attitude quadrupède, ils traîneraient de beaucoup à terre, et mettraient un obstacle aux mouvements. Aucun animal, dans son attitude naturelle, n'a, je crois, les poils aussi gênants pour la progression, que l'homme aurait alors ses cheveux. — L'homme, qui dénature tout, s'est fait une habitude, dans la plupart des sociétés, de la section des cheveux, de la barbe, etc. Pour le vulgaire, c'est une affaire de mode ; pour la médecine, c'est un usage qui influe peut-être plus qu'on ne le croit sur les fonctions. En effet, dans l'état naturel, aussitôt que le système pileux a acquis son accroissement, il ne présente plus que le mouvement habituel de composition et de décomposition. Au contraire, chez l'homme qui le coupe, il est habituellement le siége et de ce mouvement, et de celui de l'accroissement. Cet usage perpétue donc les phénomènes qui s'y passent dans l'enfance, et y appelle par conséquent un travail plus actif, qui peut-être se fait aux dépens de beaucoup d'autres parties. — La différence de nature dans les cheveux influe beaucoup sur leur longueur ; ceux qui sont lisses et qui frisent peu, ont en général le plus de longueur. Plus ils ont des caractères opposés, et plus ils se raccourcissent, comme le prouvent ceux des nègres et ceux des blancs qui sont crépus comme les leurs, etc. — La ténuité de ces organes est très-grande ; cependant ils offrent une résistance proportionnellement très-considérable. Il n'est aucune partie dans l'économie, pas même celles du système fibreux, qui soutienne un poids aussi fort en proportion de son volume. Aussi des cordes tissues de cheveux offriraient-elles une énorme résistance, si ceux-ci étaient assez longs pour être employés à divers usages. — La couleur des cheveux varie singulièrement, suivant les pays, les latitudes, les climats, les températures, etc. Cette couleur est même, comme celle de la peau, un attribut caractéristique des races humaines. Les naturalistes s'en sont beaucoup occupés sous ce rapport. Je renvoie à leurs ouvrages. — Dans nos climats, les couleurs principales sont le noir, le blond et le rouge de feu. Ce sont pour ainsi dire trois types généraux, auxquels se rapportent une foule de nuances particulières. Le noir a sous lui le brun, le châtain, etc. Le blond va d'un côté jusqu'au rouge de feu, par la nuance qu'on nomme communément *blond hardi*, de l'autre côté jusqu'au châtain clair. Le rouge de feu, qui touche le blond par une de ses nuances extrêmes, va par la nuance opposée, jusqu'à la couleur naturelle à certaines flammes. — Tous les médecins ont fait entrer la couleur des cheveux parmi les caractères des tempéraments. Le noir est l'expression de la force et de la vigueur. Une figure d'athlète avec des cheveux blonds serait presque ridicule. Ces derniers sont l'attribut de la faiblesse et de la mollesse ; ils flottent sur la tête des figures que les peintres ont rendues étrangères aux grandes passions, aux choses fortes et héroïques ;

ils se trouvent sur les figures des jeunes gens, dans les tableaux où les ris, les jeux, les grâces et la volupté président aux sujets qui y sont exprimés. Ces deux couleurs, le noir et le blond, ainsi que leurs nuances secondaires, se trouvent distribuées chez les femmes en proportion presque égale : or, réfléchissez à l'espèce de sentiment que ce sexe vous inspire suivant celle qu'il a en partage, et abstraction faite de toute autre considération : vous verrez qu'une femme blonde fait naître un sentiment que semblent dicter la beauté et la faiblesse réunies. Les épithètes que nous lui donnons expriment même ce double attribut. Au contraire, l'expression de *brune piquante* annonce, dans celle qu'elle désigne, un mélange de force et de beauté. La beauté est donc un don commun qui nous attire, mais qui, modifié diversement par les formes extérieures, nous attire en nous touchant, en nous intéressant, en nous agaçant, etc. Des yeux où se peignent la langueur, sont fréquemment associés à des cheveux blonds, tandis que des cheveux noirs se rencontrent presque toujours avec ceux dont la vivacité, le pétillant, semblent annoncer un surcroît de vie qui cherche à se répandre. — L'habitude, qui use tout, change nos goûts pour la couleur des cheveux comme pour celle de nos habits. Les noirs, les blonds, et leurs nombreuses nuances, sont tour à tour en France un objet de mode ; et comme l'organisation ne change pas ainsi que nos goûts, nous avons imaginé les chevelures artificielles ; moyen heureux, qui semble asservir à notre inconstance la marche invariable de la nature, et qui, changeant à notre gré l'expression que la physionomie emprunte des cheveux, peut à tout instant présenter l'homme sous des formes que le bon ton préconise aujourd'hui, et que le ridicule poursuit demain. Or, parmi ces variations sans nombre qui se succèdent chez nous dans la mode des cheveux, jamais ni ceux qui sont d'un rouge de feu, ni leurs diverses nuances, ne trouvent place. La plupart des peuples ont pour eux une aversion non équivoque. C'est presque, à nos yeux, un vice de conformation, que de naître avec eux. Cette opinion est trop générale pour n'avoir pas quelque fondement réel. Le principal me paraît être la connexion ordinaire de ces cheveux avec le tempérament, et par là même avec le caractère qui résulte de celui-ci : or, l'espèce de caractère associée à ce genre de caractère n'est pas communément la plus heureuse, quoiqu'il y ait beaucoup d'exceptions à ce principe passé en proverbe. Un autre motif d'aversion pour les cheveux couleur de feu, c'est que l'humeur huileuse qui les lubrifie, exhale souvent une odeur fétide, étrangère aux autres espèces de cheveux. — Quel est le rapport qui peut exister entre les cheveux et le caractère ? Les premiers influencent-ils le second ? Non. Voici comment on doit concevoir la chose. Chaque homme a son mode d'organisation et de constitution. Ce mode forme le tempérament : or, à chaque mode sont attachées d'une part telle ou telle espèce de cheveux, de l'autre la prédominance de tels ou tels viscères intérieurs, laquelle nous frappant moins, n'est pas moins réelle. Cette prédominance dispose manifestement à certaines passions qui sont les attributs principaux du caractère : donc la couleur des cheveux et celui-ci, sont deux résultats divers d'une même cause, savoir, de la constitution ; mais l'une n'influe pas sur l'autre, etc. — Les cheveux sortant de leurs pores cutanés, ont une direction telle, que ceux de la partie antérieure du crâne sont presque toujours obliques en devant, et tendent à tomber sur le front ; ceux de la partie moyenne et postérieure percent la peau perpendiculairement, et ceux de la partie postérieure et inférieure la traversent obliquement, de manière à tomber naturellement en bas le long de la partie postérieure du cou. Il en est de même de ceux des côtés, que leur direction autant que leur poids, porte sur la région de l'oreille, qu'ils recouvrent.

Sourcils. — Sur l'arcade qui borde en haut l'orbite, se trouve un assemblage de poils formant une portion de cercle plus ou moins marquée, qui ombrage l'œil et le garantit de l'impression trop vive des rayons lumineux. Rapprochés chez les bruns, les poils des sourcils sont plus écartés chez les blonds. Plus nombreux en dedans, ils confondent quelquefois les deux sourcils sur la bosse nasale, et ombragent alors la racine du nez. Plus rares en dehors, ils y terminent le sourcil en pointe. Tous sont obliquement dirigés du premier dans le second sens. Quelquefois, vers le côté interne, ils se portent perpendiculairement en avant. Leur longueur n'est guère de plus d'un demi-pouce ; ils ne dépassent cette lon-

gueur que dans quelques cas extraordinaires. Leur couleur est ordinairement la même que celle des cheveux, ce qui varie cependant. Ils sont plus fermes, plus résistants que ceux-ci ; ils ont plus de volume. S'ils se prolongeaient, ils friseraient comme les poils des parties génitales, à la nature desquels ils participent. — Les sourcils jouissent de deux mouvements manifestes. 1° Ils s'abaissent et se portent en dedans, en formant sur l'œil une voûte très-marquée. 2° Ils s'élèvent et s'écartent l'un de l'autre, en épanouissant le contour de l'orbite. Le trajet décrit entre les extrêmes de ces deux mouvements, est d'à peu près un pouce. Le premier mouvement a lieu pour garantir l'œil d'une vive lumière. Il exprime aussi les passions tristes et sombres : de là vient sans doute que le même mot s'applique à l'état moral de l'âme, et à la rangée de poils qui nous occupe. Remarquez à ce sujet que les tempéraments sanguins et colériques, qui sont les plus disposés aux passions qui font froncer les sourcils, sont ceux précisément où les poils qui les composent se trouvent en général les plus marqués. Le second mouvement nous sert à recevoir sur la région de l'orbite une grande quantité de rayons lumineux ; il nous permet d'élever beaucoup la paupière supérieure pour ouvrir grandement l'œil, ce que le premier empêche évidemment. Il exprime aussi les passions gaies, celles qui dilatent la face. Les peintres ont étudié, plus que les anatomistes, les degrés divers d'élévation et d'abaissement des sourcils.

Cils. — Sur l'une et l'autre paupière, existe une rangée de poils peu nombreux, un peu plus longs que ceux des sourcils, de même nature qu'eux, obliquement dirigés en devant, s'entrecroisant les uns et les autres lorsque les deux paupières sont rapprochées, et servant à garantir l'œil de l'impression des corpuscules voltigeant dans l'air. Ils ne frisent point en général : quand cela arrive, et qu'ils se tournent du côté de l'œil, une irritation en résulte, et il faut les couper. Quelque fois c'est une direction vicieuse qui est cause de cette irritation. — Je remarque au sujet des cils, que toutes les ouvertures de communication à l'intérieur, comme celle du conduit auditif externe, du nez, de l'anus, comme encore souvent les orifices des conduits lactifères, sont environnées aussi d'un certain nombre de poils qui garantissent ces ouvertures des corps extérieurs. A la bouche, la barbe tient lieu de poils ; l'urètre n'en a point ; mais ils sont remplacés à son orifice par le prépuce.

Barbe. — Chez la plupart des animaux les mâles sont distingués des femelles par quelques productions extérieures qu'ils ont de plus. La crête du coq, la crinière du lion, les bois du cerf, etc., sont un exemple de ces caractères distinctifs. Chez l'homme c'est principalement la barbe qui est l'attribut du mâle. Elle occupe tout le menton, les côtés de la face, l'une et l'autre lèvre et la partie supérieure du cou. Elle laisse les joues à nu ainsi que les environs de l'œil : aussi remarquez que c'est principalement là que se peignent les passions dont l'expression nous serait cachée par les poils, si le bas de la figure en était le siége. — La barbe moins longue en général que les cheveux, l'est plus que tous les autres poils. Elle partage assez communément la couleur des premiers, est plus rarement blonde cependant, et tend plus qu'eux à prendre la teinte rouge de feu, laquelle coïncide souvent avec des cheveux blonds. La nature des poils de la barbe est la même que celle des poils des parties génitales, des sourcils, etc. Ils frisent, sont plus raides, plus résistants, et constamment moins huileux que les cheveux. — La quantité de barbe varie singulièrement chez les différents hommes. En général, la force et la vigueur sont l'apanage de ceux où elle abonde et où elle est d'une teinte noire très-foncée. Remarquez aussi que les mâles les plus forts dans les diverses espèces d'animaux, sont ceux où la production extérieure qui les distingue des femelles est la plus prononcée. On dirait que cette production caractéristique est l'indice de l'énergie ou de la faiblesse de leur constitution. Une belle crinière n'appartient pas à un petit lion ; de grands bois, des cornes longuement contournées appartiennent toujours à un cerf ou à un bélier bien constitués. Observez qu'il n'en est point de même des autres poils communs aux deux sexes. Souvent chez l'homme faible, ceux des bras, des cuisses, etc., sont aussi marqués, et même plus nombreux, que chez le plus musculeux. — L'habitude de couper la barbe comme la plupart des Européens, de la conserver comme les Asiatiques, de la tresser en divers sens comme les Chinois, donne à la face une expression diverse, et qui caractérise les peuples. Une physionomie mâle, vigoureuse, et qui exprime

la force et l'énergie, ne peut être dépouillée de cet attribut extérieur sans perdre une partie de son caractère. Celle des Orientaux présente une apparence qui coïncide avec la force de leur corps, et qui contraste avec la mollesse de leurs mœurs. Je ne sais si, en consultant l'histoire des différents peuples qui laissent croître leur barbe, et celle des nations qui la coupent, on ne serait pas tenté de croire que la force musculaire est, jusqu'à un certain point, liée à son existence, et que cette force diminue toujours un peu lorsqu'on s'en prive habituellement. Tout le monde connaît la vigueur des anciens, celle des peuples à barbe longue, celle même de certains hommes qui, parmi nous, laissaient croître leur barbe par les lois d'une institution monacale. Sans doute beaucoup de causes peuvent faire coïncider la faiblesse avec la barbe; mais, en aperçu général, je crois qu'on peut admettre un certain rapport entre elle et les forces. Coupez à un coq la crête, qui est son attribut caractéristique de mâle, comme la barbe est celui de l'homme, il languira en partie. Je suis persuadé qu'on ôterait au lion une partie de sa force en lui enlevant sa crinière. On connaît le résultat des expériences de Russel, faites sur la castration des cerfs : leurs bois, après cette opération, ont végété d'une manière irrégulière, ou même n'ont point poussé. Cet attribut extérieur du mâle dans cette espèce, se manifeste, comme on sait, à l'époque de la virilité, où les forces croissent. Il en est de même de la barbe humaine. Cette coïncidence prouverait seule que l'usage de cette dernière est de servir de caractère extérieur au sexe masculin. L'eunuque, dont les forces sont peu marquées, perd aussi sonvent beaucoup de poils de sa barbe. — Tels sont nos préjugés dans l'idée que nous nous formons de la beauté, que nous attachons le ridicule au beau réel, au beau absolu : car ce qui indique la perfection organique est certainement tel. Un paon mâle sans sa queue d'émeraudes, un bélier sans ses cornes, un cerf sans ses bois, nous déplaisent; pourquoi l'homme sans sa barbe ne nous choque-t-il pas?

§ II. *Du système pileux du tronc.*— Les poils du tronc sont singulièrement variables. Certains hommes paraissent pour ainsi dire velus, tandis que d'autres sont presque sans poils. En général, il y en a plus dans la partie antérieure que dans la postérieure du tronc. C'est principalement le long de la ligne blanche et sur la poitrine, qu'on les observe chez l'homme. Cette dernière partie en est dépourvue chez la femme, qui en a en général très-peu dans le tronc.—L'un et l'autre sexe en présentent un amas assez considérable aux parties génitales. Ils y sont, comme je l'ai dit, de la nature de la barbe. Moins souvent blonds que les cheveux, aussi fréquemment qu'eux de couleur de feu, ils se trouvent le plus ordinairement noirs. Ils sont, après la barbe, les poils les plus longs. Leur direction n'est point généralement déterminée; chaque poil en a presque une différente. Peu d'animaux présentent, comme l'homme, ce surcroît de poils sur les parties génitales. Chaque individu offre de grandes variétés pour leur quantité. Leur noirceur et leur abondance coïncident en général avec la force.

§ III. *Système pileux des membres.* — L'homme présente une foule de poils sur toute la surface de ses membres. La proportion du nombre est chez tous à peu près la même; mais la longueur varie beaucoup : chez les uns ce n'est véritablement qu'un duvet; chez d'autres ils sont un peu plus longs; chez quelques-uns ils ont près d'un pouce, ce qui fait que chez ceux-ci, ils se recouvrent les uns et les autres, et donnent aux membres un aspect velu.—Au haut des membres supérieurs il y a, sous le creux de l'aisselle, un amas de poils qui sont plus longs que les autres, et à peu près de la nature de ceux des parties génitales. Rien de semblable ne s'observe aux membres inférieurs. — Le système pileux n'existe point à la partie interne du bras et de l'avant-bras chez beaucoup d'hommes, où on ne le voit qu'en arrière et sur les côtés. Il est plus uniforme aux membres inférieurs. Le dos du pied et celui de la main présentent constamment des poils. Jamais on n'en voit à la plante de l'un ni à la paume de l'autre; avantage essentiel à la perfection du toucher.

ART. II. — ORGANISATION DU SYSTÈME PILEUX.

Quelques variétés qui existent dans les formes, la grandeur et la disposition des poils, leur organisation est à peu près la même pour tous. Nous allons donc examiner cette organisation d'une manière générale. Chirac, Malpighy, et tous les anatomistes d'après eux, ont indiqué assez bien, sous certains rapports, et très-

mal sous d'autres, la structure des cheveux, qui est à peu près la même que celle de tous les autres poils. Voici ce que la plus scrupuleuse dissection m'a montré sur elle.

§ Ier. *Origine des poils.* — Les cheveux, et en général tous les poils, naissent au milieu de la graisse sous-cutanée, ou dans le tissu cellulaire des parties qui sont privées de ce fluide. Chacun est renfermé, à cette origine, dans une espèce de petit canal membraneux, dont la nature m'est parfaitement inconnue, et dont les parois transparentes laissent manifestement voir le poil, lorsque, avec un scalpel très-fin, on les a bien isolées des parties environnantes. Ce petit canal cylindrique accompagne le poil jusqu'au pore de la peau correspondant, s'insinue dans ce pore, le traverse, se prolonge jusqu'à l'épiderme, s'y confond avec le tissu de cette membrane, et ne va pas plus loin. La longueur de ce canal, et par conséquent du trajet que le poil parcourt sous et dans la peau, est d'à peu près cinq lignes pour les cheveux. Il n'y a aucune adhérence entre le poil et la surface interne de ce petit canal, excepté à la base renflée du premier, endroit par où il paraît recevoir sa nourriture. Aussi, en ouvrant le canal en cet endroit, et en y détruisant ses adhérences, le poil devient libre, et on le retire, avec une extrême facilité, de dehors en dedans en saisissant, avec une petite pince, son bout renflé. De cette manière, le conduit reste seul, et se trouve isolé. J'ai disséqué et séparé ainsi, sur une surface de deux pouces, un très-grand nombre de ces conduits qui paraissent, lorsqu'il ne demeure rien autre chose qu'eux sur la surface interne de la peau, comme autant de petits prolongements de celle-ci. —Arrive-t-il des vaisseaux et des nerfs à ce petit sac cylindrique qui contient l'origine des poils? On voit bien des prolongements venir se rendre à sa surface externe, surtout vers son extrémité opposée à la peau : mais le scalpel n'apprend pas la nature de ces prolongements. Je n'ai pu les poursuivre jusqu'à un vaisseau ou à un nerf voisin. Haller n'a pas été plus heureux, quoiqu'il parle d'auteurs qui ont suivi des nerfs jusque dans l'origine des poils. Je présume cependant que ces prolongements sont spécialement vasculaires. Y a-t-il un fluide entre l'origine du cheveu et son enveloppe. En ouvrant celle-ci, il ne s'en échappe rien, quoique quelques auteurs aient prétendu le contraire. Au reste, si ce fluide est sous-forme de rosée, comme sur les surfaces séreuses, on ne pourrait le distinguer. — C'est au milieu du petit sac cylindrique dont je viens de parler, que se trouve l'origine du poil. On voit, à son extrémité, un renflement souvent presque insensible, d'autres fois assez manifeste, quoique toujours bien moins réel qu'on ne l'a dit. Ce renflement est de même couleur et de même nature que le poil lui-même. Il adhère au conduit assez probablement par les vaisseaux et peut-être par les nerfs qu'il en reçoit. Le poil qui s'en élève traverse son canal sans adhérer, comme je l'ai dit, à ses parois, passe avec lui par le pore oblique du derme, l'abandonne à l'épiderme, et se porte au dehors. — Tous les auteurs disent qu'à l'endroit de l'épiderme, le poil ne le perce point, mais le soulève seulement, et s'en forme une gaîne jusqu'à son extrémité. Cette assertion est inexacte; en effet, 1° le poil est aussi épais dans son canal d'origine qu'il l'est au dehors; 2° ce canal étant ouvert à son extrémité opposée à la peau, on en retire, comme je l'ai dit, le poil tout entier avec une extrême facilité, et sans éprouver la moindre résistance; ce qui devrait arriver cependant pour rompre le repli de l'épiderme. Il paraît que depuis le renflement de son extrémité, le poil est absolument sans nulle adhérence, ni dans le canal sous-cutané, ni à travers la peau, ni à son passage par l'épiderme. 3° Si l'épiderme cutané se soulevait pour envelopper le poil, celui-ci aurait une épaisseur triple, à moins que cet épiderme ne s'amincit sur lui prodigieusement. 4° On ne voit point ce soulèvement prétendu en tirant le cheveu; au contraire, une dépression existe à l'endroit où celui-ci sort. L'épiderme cutané ne fournit donc rien aux poils, quoique la nature de ceux-ci soit en partie identique à la sienne, et il faut les considérer comme absolument uniformes dans leur structure, d'une de leurs extrémités à l'autre.—Sous la peau, à travers celle-ci et au dehors, le poil est composé de deux parties distinctes. L'une, externe, forme un canal qui s'étend depuis le renflement de l'extrémité dermoïde jusqu'à l'opposée; l'autre, moyenne, qui en compose comme la moelle, est d'une nature inconnue.

§ II. *Enveloppe extérieure des poils.* — L'enveloppe externe du poil paraît être de nature épidermoïde. En effet, elle a presque tous les attributs de l'épiderme

1° Les cheveux brûlent exactement comme cette membrane, donnent en brûlant une odeur analogue, laissent après la combustion un charbon qui ressemble au sien : or, c'est principalement à leur portion externe qu'ils doivent ces phénomènes. 2° L'eau pénètre avec une extrême facilité les poils ; de là un moyen de construire avec eux des hygromètres très-avantageux : or, l'épiderme présente la même disposition ; et les cheveux humides dans les temps de brouillards, offrent, sous ce rapport, un phénomène analogue à celui de l'épiderme ramolli, ridé et blanchi par le contact d'un cataplasme. 3° C'est par leur enveloppe épidermoïde que les poils sont étrangers à la vie, qu'ils sont insensibles, qu'ils ne deviennent jamais le siége d'aucune espèce d'affection aiguë ni chronique. 4° Cette enveloppe est blanche, quelle que soit la couleur des poils. C'est dans la moelle intérieure qu'est la cause de coloration : ainsi, l'épiderme des nègres et celui des blancs diffèrent-ils très-peu. Voilà pourquoi, quand la substance intérieure du cheveu a disparu, le canal restant seul présente une blancheur plus ou moins marquée. 5° Dans cet état, quoique l'intérieur du poil soit mort, l'extérieur épidermoïde, qui en est indépendant, conserve le plus communément la faculté de croître quand on l'a coupé : ainsi l'épiderme cutané est-il véritablement étranger à toutes les maladies subjacentes de la peau. 6° Je présume que c'est cette enveloppe qui donne aux cheveux la faculté de se conserver si long-temps intacts. Lorsqu'ils sont loin de l'accès de l'air, des siècles entiers s'accumulent sur eux sans qu'ils paraissent altérés; ils n'ont point en eux le principe de décomposition des autres substances animales. Jamais ils ne pourrissent ni à l'air, ni dans l'eau. Ainsi avons-nous vu l'épiderme cutané rester toujours étranger à la putréfaction qui s'empare des parties subjacentes.—Cependant il paraît que les poils sont plus inaltérables que l'épiderme, et même qu'il y a entre eux une différence de nature. En effet, 1° la macération et l'ébullition, qui rendent l'épiderme extrêmement facile à se rompre, quoiqu'elles le ramollissent peu, laissent les cheveux avec leur résistance ordinaire, à moins qu'elles ne soient poussées à des degrés que je n'ai point éprouvés. En les mettant bouillir et macérer comparativement avec l'épiderme, on fait facilement cette observation. 2° Les acides agissent moins efficacement sur les poils que sur cette membrane ; mais les alcalis les dissolvent avec autant et même plus de facilité que lui. 3° A épaisseur égale, un fil d'épiderme serait incomparablement moins résistant qu'un poil. 4° Les poils sont, comme l'épiderme, susceptibles d'être peints de diverses couleurs; mais ils les conservent moins, et il faut, pour cela les renouveler plus souvent. — Quelques auteurs modernes ont dit qu'il se détache de l'enveloppe extérieure des poils des espèces d'écailles qui leur forment comme de petits rameaux. On ne voit point ces prolongements. Cependant l'expérience indiquée par M. Fourcroy, et qui consiste en ce qu'en frottant un cheveu entre les doigts, il s'élève toujours comme une espèce d'épi dans la direction de sa base à sa pointe, cette expérience, dis-je, paraît prouver l'existence de ces prolongements insensibles, qui jouent encore un rôle essentiel dans l'adhérence des cheveux les uns aux autres, adhérence qui est telle lorsqu'on a resté long-temps sans les démêler, comme dans les grandes maladies, qu'on n'y parvient qu'avec une extrême difficulté. — Quelquefois les poils se bifurquent d'une manière très-sensible à leur extrémité. — C'est l'épaisseur plus ou moins grande de l'enveloppe épidermoïde des poils, qui en constitue la nature différente. Épaisse et dense aux parties génitales, au menton, etc., elle est moins susceptible de se pénétrer d'eau, et y rend les poils plus élastiques, plus susceptibles de friser. Lâche et mince dans les cheveux, elle fait qu'ils sont plus lisses, et y rend plus sensible la propriété hygrométrique. C'est la nature particulière de cette enveloppe extérieure, qui donne aux cheveux et aux poils des nègres le caractère qui les distingue. — D'après ce que nous venons de dire, il est évident que l'enveloppe extérieure des cheveux est leur partie essentiellement inerte et étrangère à la vie. Il n'en est pas de même de leur substance intérieure.

§ III. *Substance intérieure des poils.* — Cette substance est la plus importante; c'est elle qui caractérise essentiellement les poils, que j'aurais rangés dans le système épidermoïde, s'ils n'avaient que leur enveloppe extérieure, comme il leur arrive lorsqu'ils blanchissent. — Nous ignorons complètement la nature de cette substance intérieure. Il est seulement à présumer que ce sont des vaisseaux extrêmement déliés, renfermés dans l'enve-

loppe épidermoïde commune, et contenant la substance colorante, laquelle stagne dans ces vaisseaux, ou du moins y est soumise à un mouvement nutritif extrêmement lent. Parmi ces vaisseaux, y en a-t-il, comme à la peau, qui s'ouvrent au dehors pour rejeter des fluides? Plusieurs physiologistes l'ont cru, et sous ce rapport ils ont présenté les poils comme de véritables émonctoires. Je ne crois pas que nous ayons sur ce point aucune donnée anatomique; mais la plique polonaise, maladie singulière dans laquelle le poil coupé verse du sang, prouve manifestement qu'il y avait des exhalants dans l'état naturel, lesquels agrandis et dilatés alors, versent un fluide qu'auparavant ils refusaient d'admettre. Au reste, il est hors de doute que les exhalants pileux, infiniment moins actifs dans leur action que les cutanés, sont un émonctoire beaucoup moins abondant. Quant aux absorptions que quelques uns ont prétendu se faire par les vaisseaux des poils, je crois que rien ne peut les prouver. — D'après ce que nous venons de dire sur la substance intérieure des poils, il paraît qu'elle a une analogie véritable avec le corps réticulaire de la peau, et que, comme lui, elle résulte de deux sortes de vaisseaux, les uns où stagne la matière colorante, les autres qui donnent issue, en certains cas au moins, à des fluides, et où il se fait par conséquent une espèce de circulation. — La substance colorante des poils présente quelques traits d'analogie avec celle de la peau. Ainsi, on remarque que la première comme la seconde sont en général d'autant plus noires, qu'on les examine dans des climats plus chauds et plus près de l'équateur; ainsi des cheveux roux coïncident-ils fréquemment avec ces taches de rousseur qui sont plus ou moins abondamment répandues sur la peau de certaines personnes, et qui siègent manifestement dans le corps réticulaire, comme je m'en suis assuré sur plusieurs malades qui avaient ces sortes de taches, et chez lesquels l'épiderme s'était soulevé, soit par un érysipèle, soit par un vésicatoire. Cependant les acides changent plus la couleur des poils que celle de la peau des nègres. Le muriatique blanchit d'abord les cheveux qui jaunissent en séchant; le nitrique les jaunit; le sulfurique les laisse noirs. — Ce qui nous importe surtout dans la substance intérieure des poils, c'est la vitalité réelle dont elle jouit, et qui la distingue essentiellement de l'enveloppe extérieure. C'est à ce caractère qu'il faut rapporter les phénomènes suivants. — 1° Les diverses passions de l'âme ont une influence remarquable sur la substance intérieure des poils. Souvent, dans un temps très-court, les chagrins la font changer de couleur, la blanchissent en procurant sans doute la résorption du fluide contenu dans les petits vaisseaux capillaires. Beaucoup d'auteurs ont rapporté de ces faits. Quelques-uns, Haller même, les ont révoqués en doute. Mais je connais au moins cinq ou six exemples où la décoloration a été opérée en moins de huit jours. En une nuit une personne de ma connaissance a blanchi presque entièrement à la suite d'une nouvelle funeste. Dans ces révolutions, l'enveloppe épidermoïde reste la même, conserve sa texture, sa nature et ses propriétés; la substance intérieure seule varie. On dit que l'effroi fait dresser les cheveux; les peintres l'expriment même par cet attribut extérieur : je ne sais jusqu'où doit aller la croyance à ce phénomène que je n'ai point observé, mais c'est une opinion trop généralement reçue pour qu'elle n'ait pas un fondement réel. Or, si la crainte agit si efficacement sur les cheveux, si elle peut leur imprimer un mouvement réel, faut-il s'étonner de ce que le chagrin et la douleur changent subitement les fluides qui s'y trouvent, et puissent même les priver de ces fluides? — 2° La plique polonaise dont je parlais tout-à-l'heure, où les cheveux deviennent, lorsqu'on les coupe ou même sans les couper, le siége d'une exhalation sanguinolente, et où ils prennent un excès de vie remarquable, réside évidemment dans la substance intérieure; l'enveloppe épidermoïde y est étrangère. Quelques auteurs disent même que cette substance intérieure prend quelquefois une nature comme charnue : alors leur enveloppe se soulève en écailles. — 3° On connaît le danger qu'il y a, à la suite de plusieurs maladies aiguës, de couper les cheveux. J'en ai vu déjà un exemple funeste. Plusieurs médecins, M. Lanoix en particulier, en citent d'autres. Or, à quoi tiennent ces accidents? Ce n'est pas certainement au contact de l'air, dont les cheveux garantissent la tête; car ces accidents ont lieu, quoiqu'on recouvre celle-ci. Cela ne peut dépendre que de ce que l'accroissement des cheveux coupés appelle sur ces organes une activité vitale dont les viscères intérieurs se ressentent bientôt sympathiquement : de

là les douleurs de tête, les maux d'yeux, etc., observés dans ce cas. C'est une espèce de sympathie active exercée par les cheveux sur les viscères : or, tout organe qui sympathise a une vitalité réelle, jouit de propriétés vitales très-distinctes. Jamais l'épiderme n'entre pour rien dans les sympathies, parce qu'il est presque absolument inerte, qu'à peine il est organisé, qu'il n'est point au niveau des autres organes, qu'il ne saurait par conséquent correspondre avec eux. Le danger de la coupe des cheveux à la suite de grandes maladies, me donne lieu d'observer qu'il est aussi dangereux souvent d'ôter tout-à-coup aux enfants la vermine qui s'empare de leur tête pendant ces maladies. J'ai vu trois ou quatre exemples d'accidents survenus par cette cause. — 4° Non-seulement les poils influencent les autres systèmes, mais ils sont encore influencés par eux. C'est ce qu'on voit souvent à la suite des maladies aiguës, où les racines, sympathiquement affectées, repoussent les fluides qui viennent les nourrir, meurent, et laissent tomber les poils. Remarquez que ces chutes de poils coïncident très-rarement avec la desquammation de l'épiderme; ce qui prouve bien que l'opinion généralement admise sur l'origine de l'enveloppe extérieure des poils, est absolument fausse, et que, quoique très-analogue à l'épiderme, cette enveloppe n'en naît point, ainsi que je l'ai dit. — 5° Beaucoup d'animaux perdent dans une saison de l'année leur enveloppe pileuse qui se reproduit ensuite : or, l'époque de sa régénération est souvent celle de beaucoup de maladies, et presque toujours d'un affaiblissement plus réel que dans les autres temps. On dirait que le travail nutritif qui appelle alors à l'extérieur beaucoup plus de forces vitales, diminue ces forces dans les autres régions. L'homme n'est point sujet à ces renouvellements annuels des productions extérieures qui couvrent son corps, comme les oiseaux, beaucoup de quadrupèdes, les reptiles, etc. C'est une cause de moins de maladies. En effet, sans doute que mille causes diverses eussent troublé fréquemment, dans la société, ces renouvellements, comme mille causes troublent l'évacuation menstruelle, etc. : de là diverses maladies que nous évite le défaut de ce renouvellement. L'homme est en général soumis à moins de causes de révolutions naturelles, que la plupart des animaux. — 6° Le froid et le chaud influent aussi souvent sur la substance intérieure des poils. On sait que chez certains animaux, comme chez les lapins, les lièvres, etc., ils blanchissent pendant l'hiver, et reprennent leur couleur primitive en été. — 7°. Peu de temps après s'être fait peindre en noir les cheveux, usage plus commun en France que dans les temps où on les poudrait, on éprouve souvent des douleurs de tête, un gonflement du cuir chevelu, quoique la peau n'ait été nullement intéressée, qu'il n'y ait eu aucun tiraillement, et que le cheveu seul ait été affecté. — Il suit, de tout ce que nous venons de dire, que les poils analogues, par leur enveloppe extérieure, à l'épiderme, étrangers, pour ainsi dire, par lui, à la vie, lui appartiennent bien plus particulièrement par leur substance intérieure, substance encore peu connue dans sa nature, comme je l'ai dit. Ce qui prouve d'ailleurs manifestement cette assertion, c'est que les phénomènes dont je viens de parler, et auxquels je pourrais en joindre plusieurs autres, cessent de se manifester chez les personnes où les poils, devenus blancs, n'offrent plus que leur enveloppe épidermoïde, la substance intérieure ayant en partie disparu : l'observation particulière le prouve. Cependant il pourrait se faire que dans ce cas la portion seule de cette substance intérieure, correspondant à la coloration, vînt à s'effacer, celle qui est le siége des exhalations continuant à vivre comme à l'ordinaire, et sous ce rapport, des cheveux blancs pourraient éprouver des phénomènes vitaux, ce dont, je crois, on a peu d'exemples. Au reste, tout ceci est subordonné aux expériences ultérieures qui éclairciront sans doute un jour, plus qu'elle ne l'est, la structure pileuse.

ART. III. — PROPRIÉTÉS DU SYSTÈME PILEUX.

Les poils n'éprouvent qu'un très-faible racornissement lorsqu'on les expose à l'action du calorique. Ils se contournent bien alors en divers sens, frisent, se tortillent; mais cela dépend d'une cause toute différente de celle du racornissement des autres organes. Le calorique enlève alors l'humidité dont les poils sont habituellement pénétrés, et fait ainsi rapprocher leurs molécules. Aussi, quand les brouillards de l'atmosphère, le bain, etc., humectent de nouveau les cheveux, leurs replis disparaissent, et ils tombent, comme on le dit. Les corps gras dont on les enduit pour la toilette,

les entourant d'une couche immiscible à l'eau, soutiennent la frisure en empêchant celle-ci de pénétrer les cheveux. Quelque temps après qu'on s'est lavé la tête, ceux-ci frisent davantage, comme on a occasion de l'observer depuis que les coiffures grecques sont en usage parmi nous. Cela paraît contradictoire au premier coup-d'œil, mais ne l'est pas cependant. En effet, en frottant alors beaucoup les cheveux, on leur enlève l'enduit onctueux qui les entoure toujours, ou bien cet enduit se combine avec le savon, si l'eau est chargée de celui-ci, comme cela arrive souvent dans celle dont nous faisons usage; par là elle pénètre facilement les cheveux, dont les pores restent libres, et en s'évaporant ensuite avec les fluides qui y étaient déjà, et que retenait la couche onctueuse, elle laisse ces organes plus secs qu'ils n'étaient, plus disposés à friser par conséquent. — Une preuve que c'est l'enveloppe épidermoïde des cheveux qui s'imbibe ainsi d'humidité qu'elle perd ensuite dans l'état lisse qui succède à la frisure, c'est qu'on peut de même faire friser l'épiderme détaché, en le contournant avec un fer chaud, et lui rendre ensuite sa souplesse en le trempant dans l'eau. — La contractilité de tissu et l'extensibilité sont très-peu marquées dans les poils; c'est leur résistance qui prévient leur rupture : ils ne l'alongent presque pas. — Ils n'ont point de sensibilité animale quand on les tiraille; la douleur qui en naît a spécialement son siége dans la peau qu'ils traversent. Aussi, en les tirant à contre-sens de leur direction, on souffre bien davantage qu'en les distendant dans le sens de leurs pores. Je ne nie pas cependant que les prolongements qui fixent leur origine aux parties voisines ne puissent être aussi le siége de la douleur dans ces tiraillements. Ces organes n'ont point de contractilité animale. — Les propriétés organiques existent certainement dans leur substance intérieure. Les révolutions qu'éprouve cette substance ne peuvent dépendre que des altérations diverses qui affectent ces propriétés. La sensibilité organique et la contractilité insensible s'y exaltent surtout à un degré remarquable dans la plique polonaise : or, pour y prendre ce degré d'énergie qu'elles ont alors, il faut qu'elles y existent dans l'état naturel. Ce sont ces deux propriétés que les sympathies dont nous avons parlé mettent en jeu. La contractilité organique est nulle dans les poils. — Cependant nous ne pouvons disconvenir que, dans l'état naturel, ces organes ne soient, après l'épiderme et les ongles, ceux où la vie est la moins active, ceux qui ont les rapports les moins nombreux avec les autres organes. Tandis que tout est bouleversé dans la plupart des autres systèmes par les maladies, le plus souvent celui-ci ne s'en ressent point; il croît comme à l'ordinaire, et ne paraît nullement troublé : il a donc une manière d'être, d'exister, toute différente des autres. — En général, les productions extérieures des animaux, comme les plumes, les poils, les écailles, etc., semblent faire une classe d'organes à part, étrangers à la vie des organes intérieurs; c'est presque comme les diverses espèces de mousses qui croissent sur les arbres, sans faire essentiellement partie de leur ensemble.

ART. IV. — DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME PILEUX.

§ Ier. *État de ce système dans le premier âge.* — Dans le premier mois du fœtus, il n'y a point de poils sur la peau encore gélatineuse. C'est à l'époque où les fibres du tissu dermoïde se forment, qu'on commence à voir paraître à la tête un léger duvet, indice des cheveux qui vont naître. Ce duvet est blanchâtre, et caché par cette substance grasse et onctueuse, que nous avons dit se déposer à la surface externe de la peau à cet âge. Bientôt ce duvet, qui ne paraît être que l'enveloppe extérieure des cheveux, laquelle est alors d'une extrême ténuité, commence à se colorer en noir ou en blond, suivant la teinte qui doit régner par la suite : c'est la substance intérieure qui le forme. La couleur reste pâle jusqu'au-delà de la naissance. A cette époque, les cheveux ont souvent plus d'un demi-pouce. Sur tout le reste du corps, il n'y a que le duvet, avant-coureur des poils : le visage surtout en présente beaucoup. Les cheveux devancent donc d'une période les autres poils dans leur accroissement. — Après la naissance, les poils croissent beaucoup plus rapidement qu'auparavant. C'est absolument l'inverse de la plupart des autres parties, dont l'accroissement est plus prompt dans le sein de la mère. Pendant toute la jeunesse, ce système conserve une teinte moins foncée que celle qu'il doit avoir. Le blond devient plus rapproché du

châtain, celui-ci du noir, et les premières teintes du rouge de feu augmentent de plusieurs degrés, vers l'époque de la vingt-sixième année. Les teintes peu foncées sont au système pileux, dans la jeunesse, ce que les formes peu prononcées sont au musculaire, au celluleux, etc. Souvent ce qui doit être un jour blond, approche d'une teinte blanchâtre, laquelle dépend uniquement de la nature de la substance intérieure, et non de son absence, comme chez le vieillard. Ainsi le blanc des Albinos dépend-il aussi de l'espèce particulière de cette substance intérieure. Beaucoup de poils manquent encore sur le corps du jeune homme.

§ II. *État du système pileux dans les âges suivants.* — A la puberté, il se fait une révolution remarquable dans ce système qui accroît presque du double. Les poils des parties génitales se forment; la barbe qui est, comme je l'ai dit, l'attribut caractéristique du mâle, dans l'espèce humaine, se développe aussi alors. On dirait qu'il y a le même rapport entre les poils des environs du testicule et ceux de la barbe, qu'entre les testicules eux-mêmes et les organes de la voix, qu'entre la matrice et les mamelles. La barbe est, sous ce rapport, le signe extérieur de la virilité. Quelque temps avant son éruption, on observe sous la peau le sac qui contient l'origine des poils; il est déjà très-manifestement formé, et laisse voir le principe de l'organe qu'il doit contenir, comme je m'en suis souvent assuré : ainsi le follicule de la dent existe-t-il long-temps avant la sortie de celle-ci. — En même temps les poils des aisselles croissent aussi; ceux du tronc et des membres, qui étaient presque encore réduits à l'état de duvet, deviennent plus prononcés, prennent une couleur déterminée, et augmentent même beaucoup en nombre. — Pourquoi la puberté occasionne-t-elle cet accroissement général dans le système pileux? C'est demander la raison de tous les autres phénomènes qui se manifestent à cette époque. Je remarque seulement que les cheveux, les sourcils, les cils et les poils des ouvertures, sont ceux qui se ressentent le moins de cette révolution. Au reste, cet accroissement se fait par gradation : il faut au moins deux ou trois ans à la barbe pour se former comme elle doit rester toujours. — Dans les âges suivants, les poils éprouvent peu de changements; ils croissent à mesure qu'on les coupe dans diverses parties, et sont ainsi le siége d'un travail extérieur habituel : or, remarquez que ce travail est plus prompt, et l'accroissement des poils plus rapide par conséquent en été où l'organe cutané est spécialement en action, qu'en hiver où il est resserré : preuve nouvelle de la vitalité réelle des forces organiques de la substance intérieure des poils.

§ III. *État du système pileux chez les vieillards.* — Vers la fin de la vie, le système pileux se ressent de l'oblitération générale qui arrive à presque tous les vaisseaux extérieurs : il cesse d'abord de recevoir la substance colorante. Sa substance intérieure meurt, l'enveloppe épidermoïde reste seule; les poils blanchissent. Nés les premiers, les cheveux cessent aussi les premiers de vivre. La barbe, les poils des parties génitales, puis ceux de toutes les parties du corps meurent ensuite. Au reste, il y a parmi les hommes de très-grandes variétés pour l'époque où les poils blanchissent : chez les uns, ce phénomène commence vers la trentième année, et même plus tôt; chez d'autres, c'est vers la quarantième, la cinquantième, la soixantième. Mille causes nées des passions de l'âme, des maladies, des aliments, etc., peuvent influer dans la société sur cette mort précoce, si commune chez une foule d'hommes, mais constamment réservée aux dernières années chez les animaux qui ne sont point exposés, par leur genre de vie, aux mêmes révolutions. — Les poils restés blancs plus ou moins long-temps, finissent enfin par tomber; alors le sac qui en revêt l'origine s'affaisse et disparaît entièrement. J'ai examiné plusieurs têtes chauves : la peau du crâne était exactement lisse à sa surface interne, quoiqu'on l'eût séparée du tissu cellulaire. On n'y voyait aucune trace des innombrables appendices que forment les conduits, après qu'on a retiré de dedans les poils qu'ils renferment. J'ai disséqué aussi un homme qui, à la suite d'une fièvre putride, était devenu presque entièrement chauve. Il présentait tous les petits conduits dans leur intégrité, et déjà même dans leur fond on voyait le rudiment de nouveaux cheveux. Il y a donc cette différence entre la chute des poils des vieillards, et celle qui suit les maladies, que tout meurt chez les premiers, parce que les vaisseaux qui vont à la racine cessent d'y transmettre des fluides; au lieu que dans le second cas le poil seul tombe; son sac reste.—C'est

une opinion assez généralement reçue, que les poils, les ongles et l'épiderme continuent encore à croître après la mort. Nous avons, je crois, très-peu de données sur ce phénomène singulier. Cependant je puis assurer avoir remarqué un alongement réel dans les poils du menton d'une tête exactement rasée, et que j'avais fait macérer pendant une huitaine de jours dans une cave. Un garçon d'amphithéâtre, qui prépare beaucoup de têtes pour en avoir les os, m'a dit avoir fait souvent la même remarque, lorsque la putréfaction est empêchée pendant un certain temps. Ce qu'il y a de certain aussi, c'est que l'accroissement de la barbe n'est point en raison directe des forces vitales : dans les maladies qui affectent ces forces d'une prostration générale, elle croît autant que dans celles où il y a une exaltation générale de ces forces. On fait cette remarque dans les hôpitaux, où, à côte d'une fièvre inflammatoire, s'en trouve souvent une putride, une lente nerveuse, etc. D'ailleurs, pourquoi ne resterait-il pas encore assez de forces toniques aux cheveux pour croître quelque temps après la mort générale, puisqu'il en reste aux lymphatiques pour absorber, etc.? — Les phénomènes divers que les poils, l'épiderme, la peau, et en général tous les organes extérieurs éprouvent par la succession de l'âge, dépendent uniquement, comme ceux des organes intérieurs, des lois de la nutrition, et nullement de l'action des corps environnants. C'est là une différence essentielle entre les corps organiques et les inorganiques. Ceux-ci s'altèrent peu à peu de deux manières par le contact des corps extérieurs qui agissent sur eux, 1° mécaniquement en frottant, déchirant, etc.; 2° chimiquement, en se combinant, comme par exemple l'air dont les principes divers éprouvent une foule de combinaisons qui changent et sa nature et celle des corps sur lesquels il est en contact. Tous les corps inorganiques vieillissent sous ce rapport. Au bout de quelque temps, ils n'ont plus l'extérieur qui les caractérisait dans le principe. Voyez les monuments, les étoffes, les tableaux, les gravures, les terres, les métaux, les pierres, etc., etc., tout ce qui, dans les arts, le commerce, les sciences, dans les usages de la vie, dans les phénomènes de la nature, est formé avec des corps inertes quelconques, soit que ces corps n'aient jamais vécu, soit qu'ayant joui de la vie, ils n'aient pu se garder après la mort, comme les portions solides des végétaux, les os, les cornes, les poils des animaux, etc., tout finit enfin par porter l'empreinte ineffaçable du temps; tout vieillit, tout perd sa fraîcheur, tout change à l'extérieur dans les corps inertes, comme dans les organiques; mais comme dans les premiers l'action des corps environnants a seule agi, le dedans est encore jeune, que le dehors est vieux, si je puis me servir de deux mots très-impropres. Ainsi le roc dont les années ont noirci la surface en s'accumulant sur lui, est-il dans l'intérieur ce qu'il était quand il fut créé. Au contraire, les organes intérieurs s'usent dans les animaux et dans les végétaux, comme les extérieurs. Les ans se gravent sur les viscères comme sur le front du vieillard. Les corps environnants agissent bien sur nous, usent bien, pour ainsi dire, la vie; mais c'est comme excitants qu'ils exercent leur action; c'est en épuisant la sensibilité et la contractilité, et non en se combinant ou en usant mécaniquement par le contact, le frottement. La langue devrait faire sentir cette différence. On ne se sert pas de l'expression de *jeune* en voyant l'extérieur d'un nouveau bâtiment, d'un habit neuf, d'un tableau récemment fait; pourquoi dit-on un *vieux* monument, une *vieillle* étoffe, etc.? si c'est une métaphore, à la bonne heure; mais ce mot ne saurait exprimer un état analogue par sa nature, à celui d'un vieil animal, d'une vieille plante, etc.

§ IV. *Développement accidentel.* — Il y a trois cas principaux où les poils naissent accidentellement dans l'économie. — 1° Quelquefois il s'en forme à la surface interne des membranes muqueuses : on en a vu dans la vessie, l'estomac, les intestins; divers auteurs en citent des exemples. J'en ai trouvé sur des calculs du rein. La vésicule du fiel m'en a offert aussi une fois une douzaine d'un pouce à peu près et qui étaient manifestement implantés sur sa surface. — 2° On en voit souvent sur la peau des amas contre nature, et qui sont un vice de naissance. Ces amas s'observent surtout sur quelques-unes de ces productions ou excroissances irrégulières, qu'on nomme *envies*. On montrait à Paris, il y a six ans, un malheureux qui avait, depuis sa naissance, le visage couvert de poils presque analogues à ceux d'un sanglier, et à qui il était survenu, à l'âge de trente-six ans, cette espèce particulière d'éléphantiasis où la peau du visage,

augmentée de volume, présente, pour ainsi dire, les traits du lion, espèce que j'ai eu depuis occasion d'observer sur une peau naturelle. Cette double circonstance donnait à la figure de cet homme un air de férocité qu'il est impossible de rendre. Beaucoup de contes débités dans le vulgaire, sur des hommes à tête de sanglier, d'ours, etc., ne sont autre chose que des envies avec production de poils qui occupent la figure. — 3° Les poils se développent souvent accidentellement dans les kystes, dans ceux des ovaires spécialement. On en cite un très-grand nombre d'exemples. Haller, en particulier, en a recueilli beaucoup ; j'en ai observé deux. Voici ce qu'ils présentaient : une poche assez volumineuse contenait une foule de petites boules très-distinctes, analogues à celles de la fiente des brebis, formés par une substance grasse, onctueuse, blanchâtre, très-différente par son aspect de la graisse ordinaire. A la surface interne de cette poche, étaient implantés beaucoup de poils, que le moindre mouvement suffisait pour arracher, parce qu'ils ne pénétraient guère au-delà de la superficie. Ces poils étaient noirs. Plusieurs, déjà détachés, se trouvaient entrelacés en divers sens dans les petites boules de matière grasse, comme adipocireuse ; car elle ressemblait assez à la substance en laquelle la graisse se change par la macération.

ADDITIONS

A

L'ANATOMIE GÉNÉRALE

DE

XAVIER BICHAT.

(Les additions qu'on va lire ont pour but soit de rectifier quelques inexactitudes ou erreurs échappées à Bichat, soit de présenter le sommaire des progrès que l'anatomie générale a faits depuis notre célèbre physiologiste. M. le D[r] Serres, membre de l'institut, qui a tant contribué à ces progrès, s'est chargé de faire des additions au système osseux ; M. le professeur Gerdy, dont les cours de physiologie ont eu tant de succès, a annoté tout ce qui est relatif aux propriétés vitales ; enfin M. le docteur Huguier, prosecteur de la faculté, a fait l'analyse sommaire des travaux faits depuis Bichat, mais surtout des additions de Béclard à l'Anatomie générale : c'est même par cette analyse que nous commencerons les additions à cette édition. On s'étonnera sans doute que, parmi les travaux qui ont eu pour but de modifier, de corriger ou d'augmenter l'Anatomie générale de Bichat, nous ne citions pas ce bel ouvrage de Buisson, son parent, son ami et son collaborateur, intitulé : *De la Division la plus naturelle des phénomènes physiologiques*. Cet ouvrage, en effet, doit être véritablement considéré comme une suite des œuvres de Bichat, dont il est digne en tout, tant par l'élévation et la profondeur des pensées que par la pureté, la concision et l'élégance du style. Ce n'est donc pas par oubli que nous ne le plaçons pas à la suite de l'Anatomie générale, mais par le motif que les remarques de Buisson, sur la doctrine de Bichat, s'appliquent à toutes ses œuvres, mais plus particulièrement aux *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*. D'après ce motif, nous ne publierons l'ouvrage de Buisson qu'après le livre de Bichat, que nous venons de citer.)

ANALYSE DES PRINCIPAUX TRAVAUX PUBLIÉS SUR L'ANATOMIE GÉNÉRALE ET EN PARTICULIER DES ADDITIONS DE BÉCLARD A L'ANATOMIE GÉNÉRALE DE BICHAT ; PAR M. HUGUIER, DOCTEUR EN MÉDECINE ET PROSECTEUR DE LA FACULTÉ DE PARIS.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Éléments anatomiques. — Page 26 : « Quand vous voulez n'avoir que des notions générales en anatomie, vous pouvez considérer chaque organe en masse ; mais il est absolument nécessaire d'en isoler les tissus, si vous avez envie d'analyser avec rigueur sa structure intime. » — Cette nécessité avait été sentie dès la plus haute antiquité par la plupart des anatomistes exacts ; déjà ils avaient reconnu que les organes étaient constitués par la réunion d'éléments organiques

combinés deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, etc., dans des proportions diverses et avec des modifications différentes, qui nous rendent raison de leurs nombreuses propriétés organiques et vitales.— Ce sont ces éléments organiques, auxquels on a donné le nom de *tissus simples*, *élémentaires*, *générateurs*, qui sont *généraux* ou *communs*, comme les nommait Bichat, qui en admettait six : tels, les tissus cellulaire, artériel, veineux, exhalant, absorbant et nerveux ; ou bien sont *particuliers*, *spéciaux* et placés dans quelques organes ou quelques appareils déterminés, ont une existence moins générale, plus bornée, et sont en quelque sorte étrangers au reste de l'économie ; ils composent le reste des vingt-un tissus ou systèmes organiques de l'auteur précité. — Cette classification de Bichat ne saurait être conservée, parce qu'elle est insuffisante, ne renferme pas tous les tissus simples connus ; parce que Bichat a lui-même perdu de vue le but qu'il s'était proposé, de ne décrire que des tissus simples, tandis qu'il y fait rentrer des tissus évidemment composés, tels que l'artériel, le veineux, le fibro-cartilagineux, etc. ; enfin parce que cet auteur rapproche l'un de l'autre des tissus dont la nature est tout-à-fait différente.

Haller, et après lui Blumenbach, Béclard, M. Cruveilhier, n'admettent que trois tissus élémentaires organiques : le cellulaire, le musculaire et le nerveux. Selon eux, tous les autres tissus élémentaires de l'économie peuvent dériver de ceux que je viens d'indiquer, mais surtout du tissu cellulaire, qui, en se modifiant, fournit le tissu adipeux, les membranes séreuses, les membranes tégumentaires ; le système vasculaire, les glandes, le tissu ligamenteux, les cartilages et le système osseux. (Béclard, *Anat. génér.*) M. de Blainville est à peu près de leur opinion : suivant lui, les solides organiques sont formés de trois *éléments* : le *premier*, *générateur*, est le tissu celullaire, qui, modifié, produit neuf tissus divers : le dermoïde, le muqueux, le fibreux, le fibro-cartilagineux et le cartilagineux, l'osseux, le séreux, le synovial, l'artériel, le veineux et le lymphatique ; les deux autres, *éléments secondaires*, sont la fibre *musculaire* ou *contractile*, et la fibre *nerveuse* ou *excitante*. — La première forme les tissus musculaires, sous-dermique, sous-muqueux ou profond, et du cœur ; la seconde en fournit quatre : les tissus ganglionaire pulpeux, ganglionaire non pulpeux, le nerveux de la vie animale et le nerveux de la vie organique. Meckel réduit les tissus organiques à dix : le muqueux, le vasculaire, le nerveux, l'osseux, le cartilagineux, le fibreux, le fibro-cartilagineux, le musculaire, le séreux, le dermoïde. — Je ne ferai pas ici la longue et fastidieuse énumération de la manière dont les anatomistes et les physiologistes ont envisagé les tissus organiques avant et depuis Bichat, soit dans les traités d'anatomie générale, soit dans ceux d'anatomie descriptive : on peut consulter à cet égard les ouvrages de Béclard, Meckel et le *Traité de physiologie* de M. Gerdy, auquel j'emprunterai une grande partie de la classification que je proposerai plus haut et dans laquelle nous verrons que les éléments organiques sont beaucoup plus nombreux qu'on le croit généralement. — On entend par *tissu simple* tout solide organique formé par des fibres, des lames ou des granulations qui toutes sont de même nature et adhèrent ensemble ; par *tissus composés* toute substance organique solide formée par la réunion de plusieurs tissus de nature différente et que l'anatomiste peut, soit par les instruments, l'analyse chimique, ou par la pensée, séparer les uns des autres ; tels sont les vaisseaux, les muscles, les os, les nerfs, etc. ; les tissus composés ne sont autre chose, à proprement parler, que les organes. — Quand les tissus simples seront très-répandus dans l'économie, je les nommerai avec M. Gerdy tissus *généraux*, non à la manière de Bichat, qui nomme tissus généraux ou communs ceux que l'on rencontre dans la trame de presque tous les organes et en forment le parenchyme nutritif ; tandis qu'il rejette dans les tissus particuliers les tissus musculaire, osseux, etc., que l'on trouve dans presque toutes les parties de l'économie. Quand ils seront très-circonscrits, bornés à quelques organes ou quelques petits appareils, nous les nommerons tissus simples *particuliers* ou *spéciaux*.

Des tissus simples généraux.—Je crois qu'on ne peut en admettre que six genres bien distincts, savoir : les tissus, 1° gélatineux; 2° cartilagineux; 3° osseux; 4° nerveux; 5° musculeux ; 6° épidermeux.—Je retranche le tissu ligamento-cartilagineux, parce que je ne pense pas que l'impossibilité de séparer ses deux éléments soit une raison suffisante pour le faire

regarder comme un tissu simple d'une nature particulière.

Genre Ier. — *Tissu gélatineux*, *albugineux* (de *albus*, blanc) ou *résistant*. — On peut en faire dériver quatorze espèces de tissus qui ont tous pour caractères communs d'avoir une composition chimique où la gélatine forme la base principale, prédomine constamment, ce qui autorise à prendre ce dernier caractère comme type du genre, d'avoir une couleur grisâtre, blanche ou blanche-jaunâtre, une force de résistance assez considérable, qui quelquefois même est extrême; cette résistance forme le caractère physique le plus important de ce tissu, une extensibilité et une élasticité qui existent dans presque toutes les espèces et sont très-remarquables dans certaines, comme dans le tissu jaune élastique, dans la membrane moyenne des artères et des veines, etc. — On peut rapporter à ce genre : 1° le tissu cellulaire sec et serré que l'on trouve sous le cuir chevelu, entre la peau et les apophyses épineuses des vertèbres, entre la peau et le cartilage de la conque auditive; le tissu sec et lâche que l'on trouve entre les os du crâne et l'aponévrose occipito-frontale, sous la peau de la face dorsale des doigts; le tissu cellulaire séreux, qui est répandu sous la peau des paupières, du scrotum et de la plupart des autres parties du corps, dans l'intervalle des grands muscles. — 2° Le tissu cellulaire qui forme une enveloppe propre aux organes, celui qui forme les filaments interstitiels de ces organes, et qu'on distingue très-facilement en en déchirant la substance; tel est celui des muscles, des reins, du foie, de l'utérus, du cœur, etc. — 3° Le tissu cellulaire adipeux mêlé au tissu cellulaire séreux, autour des vaisseaux, sous la peau, autour des viscères et entre eux. — 4° Le tissu médullaire des os. — 5° Le tissu des membranes séreuses splanchniques. — 6° Le tissu des bourses séreuses sous-cutanées. — 7° Celui des membranes synoviales articulaires et tendineuses. — 8° Celui de la membane interne des vaisseaux. — 9° Le tissu cellulaire membraneux, sous-muqueux des conduits excréteurs, celui qui unit entre elles les tuniques des vaisseaux et peut-être celui qui forme la tunique externe. — 10° Le tissu particulier de la peau. — 11° Celui des membranes muqueuses. — 12° Le tissu ligamenteux, des ligaments, des tendons, des aponévroses, des gaînes tendineuses, des enveloppes du système nerveux, etc. — 13° Le tissu du périoste et du périchondre. — 14 Le tissu jaune élastique, des ligaments jaunes des vertèbres, de la membrane moyenne des artères.

Genre IIe. — Le tissu cartilagineux est dur, d'un beau blanc, d'un blanc bleuâtre, ou d'un blanc mat à la section, flexible, compressible et très-élastique ; il est en apparence homogène, composé d'albumine, d'eau et de phosphate calcaire (Davy). Comment donc a-t-on pu le considérer comme du tissu cellulaire modifié, tissu qui est principalement formé de gélatine et d'un peu de fibrine, suivant John. Il en diffère aussi tout-à-fait sous le rapport de ses propriétés physiques et vitales. Ce genre offre deux espèces. — 1° Les cartilages *temporaires*, qui présentent plusieurs variétés : ce sont ceux qui forment les extrémités des os longs, et les bords des os larges avant leur entière ossification ; ceux qui unissent ces extrémités, les marges et les épiphyses osseuses, au corps de l'os ; ceux qui unissent les divers points d'ossification d'un os composé, comme le sacrum, le sternum, le sphénoïde, etc. ; ceux qui se trouvent entre la suture des os du crâne et de la face et disparaissent avec l'âge. — 2° Les cartilages permanents : ce sont ceux des surfaces articulaires mobiles, des coulisses osseuses où glissent les tendons ; ceux qui se développent dans l'épaisseur des tendons réfléchis au point de cette réflexion ; les sterno-costaux, les cartilages membraniformes de l'oreille, du larynx, du nez, de l'appendice xiphoïde, des paupières, de la trachée, de la trompe d'Eustachi. — Et enfin les cartilages granulés, thyroïdiens et aryténo-épiglottiques.

Genre IIIe. — Le *tissu osseux* est le plus dur, le plus résistant des solides organiques ; aussi détermine-t-il la forme de tous les animaux vertébrés à squelette osseux. Dépourvu du périoste, de la membrane médullaire, et de la moelle qui remplit ses cavités, il est d'un blanc mat, ou d'un blanc jaunâtre, d'apparence fibreuse, lamelleuse ou aréolaire et très-fragile. Il ne saurait être considéré comme une simple modification du tissu cellulaire : c'est ce que nous prouverons plus haut.

Genre IVe. — Le *tissu nerveux* ou *albumineux*, qui est le plus important de tous, est d'une couleur blanche-grisâtre ou jaunâtre ; il a pour base de l'albumine et une matière grasse ; il est mou, pulpeux, onctueux au toucher. — Il

présente six espèces, savoir : — 1° Le tissu nerveux blanc et fibreux. — 2° Le tissu nerveux gris, qui paraît granulé. — 3° Le tissu nerveux jaune, qui n'existe qu'en très-petite quantité. — 4° Le tissu nerveux des nerfs de la vie animale. — 5° Celui des nerfs du grand sympathique. — 6° Celui des ganglions sympathiques eux-mêmes. (M. Gerdy, *Physiologie*, t. 1, p. 193.)

Genre Ve. — Le *tissu musculeux*, *fibrineux* ou *contractile*, comprend tous les organes formés de fibres longues, flexueuses, le plus souvent parallèles, rouges ou blanchâtres, molles, irritables, très-contractiles, et principalement formées par de la fibrine. — Il offre deux espèces bien tranchées : le tissu musculaire de la vie animale et celui de la vie organique.

Genre VIe. — *Tissu épidermeux*. C'est un tissu sans vie, un simple organe de protection, de forme fibreuse ou lamellée; il est composé par l'épiderme, les ongles et les poils. Toutes ces parties brûlées donnent l'odeur de la corne que l'on soumet à la même opération, et comme elles, donnent un charbon animal renflé et très-léger.

Tissus simples particuliers. — Ils sont fort nombreux, et n'ont été jusqu'à ce jour décrits que dans les traités d'anatomie descriptive; ce sont : 1° le tissu du dartos qui forme l'une des enveloppes des testicules, celui des parois du vagin qui jouissent évidemment de la contractilité organique, involontaire, sensible. La contraction de ces parois peut exister dans toute leur étendue, comme on peut facilement s'en convaincre lors de l'orgasme vénérien : cependant le scalpel et la loupe ne nous ont jamais démontré de fibres musculaires dans l'épaisseur de cet organe : M. le professeur Cruveilhier est aussi de cette opinion. On trouve encore ce tissu dartoïde sous la peau de l'auréole du sein : il semble aussi entrer en grande partie dans la composition de la tunique externe des artères (M. Cruveilhier); ce tissu tient pour moi le milieu entre le tissu jaune élastique et le tissu musculaire; 2° le tissu de l'utérus et des ligaments ronds, qui jouit dans certaines circonstances de la propriété de se convertir en tissu qui offre presque tous les caractères du tissu musculeux de la vie organique : aussi je crois devoir le placer entre ce dernier tissu et le dartoïde ; 3° le tissu des ovaires ; 4° des testicules ; 5° de la prostate ; 6° du thymus ; 7° des capsules surrénales ; 8° des reins ; 9° du foie ; 10° des glandes salivaires ; 11° de la glande lacrymale ; 12° de la rate ; 13° du corps thyroïde ; 14° de la cornée transparente ; 15° de l'iris ; 16° de la choroïde ; 17° de l'hyaloïde et de la membrane de l'humeur aqueuse ; 18° du cristallin ; 19° de l'émail des dents qui peut aussi bien que l'épiderme passer pour un tissu organique. — Nous voyons par cette classification, que 25 tissus simples, 6 généraux et 19 particuliers forment par leur combinaison binaire, ternaire, quaternaire, etc., les organes dont l'ensemble compose l'économie animale. — L'organisation, ou la disposition moléculaire des tissus simples, peut être ramenée à un certain nombre de formes primitives ; Bichat en admettait quatre : la *fibreuse*, la *laminée*, la *granuleuse* et *l'aréolaire*. La dernière n'est plus admise que par Gallini et Ackermann sous le nom de forme *celluleuse ;* elle ne peut être considérée comme une forme primitive, puisqu'elle est le résultat de l'entrecroisement des fibres et des lamelles ; Béclard et MM. Cruveilhier et Gerdy admettent avec raison, que tout tissu simple peut en dernière analyse être réduit à des fibres, à des lames ou à des granulations. — Meckel n'admet même que deux formes primitives, la fibreuse et la lamineuse, qui est beaucoup moins répandue que la première (pag. 12). Si à l'aide d'un microscope, d'un grossissement de dernier ordre, on pousse l'analyse anatomique plus loin, on voit que tous les solides et liquides organiques se réduisent à deux substances, des *globules* et un *véhicule* coagulé ou coagulable. Telle est du moins la manière de voir d'un grand nombre d'anatomistes distingués, comme Leewenboeck, Spallanzani, Fray Hewson, Prochaska, Wenzel, Home, Prevost et Dumas, Milne, Edwards, M. Raspail, Beclard, J. F. Meckel, etc. Suivant ce dernier anatomiste, les globules présentent, dans leur aspect et même dans leur nature, des différences qui sont surtout relatives aux endroits où on les examine.] Dans le sang ils sont aplatis, composés d'une partie centrale, solide, et d'une partie extérieure, creuse et vésiculaire ; ceux des reins sont plus petits que ceux de la rate ; les globules du foie sont encore plus déliés. Les globules contenus dans la substance des nerfs offrent un volume moindre que ceux du sang ; ces derniers sont à leur tour plus gros que ceux de la lymphe, du lait et du

chyle. Certains fluides, comme l'urine, n'en renferment pas. Plusieurs solides en sont totalement dépourvus ; tels sont le tissu cellulaire, les parties fibreuses, les cartilages, les os. Ils forment la partie essentielle des tissus dont ils déterminent la couleur et la nature. Ces globules paraissent subir des modifications suivant les âges ; dans les premiers temps de la conception la masse muqueuse et homogène qui constitue l'embryon, ne contient pas de globules : ce n'est qu'à une époque plus avancée qu'ils deviennent apparents. — M. Milne Edwards prétend au contraire que la forme et la grandeur des globules sont toujours les mêmes, quel que soit l'organe ou l'animal dans lequel on examine les tissus.—Ces deux éléments, les globules et le véhicule peuvent affecter la forme de fibres ou de lames : la forme laminaire appartient presque exclusivement à la matière concrescible, les fibres peuvent être formés par cette substance seulement ; exemples, les os, les tendons, etc., mais elles résultent le plus souvent de son union avec les globules. Il existe tant de dissidences à l'égard de ces deux substances, parmi les anatomistes mêmes qui les ont admises, que MM. de Blainville, Cruveilhier, Gerdy, etc., se demandent si on doit en reconnaître l'existence ? — Quand l'anatomiste insatiable a voulu étendre au delà ses connaissances sur les tissus simples, en déterminer par exemple la nature ou composition chimique, il a été obligé d'abandonner les moyens que lui fournit l'anatomie pour avoir recours à ceux beaucoup plus puissants que lui offre la chimie, qui les décompose en éléments organiques ou principes immédiats des animaux et en éléments inorganiques ou médiats, c'est-à-dire, en derniers éléments de toutes choses. — Les *principes immédiats* sont la gélatine, l'albumine, la fibrine, le mucus, l'eau, le sucre, la résine, l'urée, la picrocholine, la zoohematine, l'osmazôme, la steorine, l'olicine, la matière colorante du sang, les phosphate et carbonate de chaux. — Les *éléments inorganiques* du du corps humain sont : l'oxygène, l'hydrogène, le carbone, l'azote, le phosphore, le soufre, le calcium, le chlore, le fer, le phtore, le manganèse, le magnésium et même le silicium.

SYSTÈME CELLULAIRE.

Système cellulaire. — Ce système a encore été désigné sous les noms de tissu lamineux, filamenteux, adipeux, cellulo-graisseux, résistant (*Anatomie descriptive*, par M. Cruveilhier), et enfin sous celui de tissu muqueux, d'abord par Bordeu et ensuite par J. F. Meckel.

Tissu adipeux. — Page 59. « Nous verrons à l'article des exhalations, que la graisse se sépare par une exhalation purement analogue à celle de tous les autres fluides exhalés, c'est-à-dire par des vaisseaux d'un ordre particulier, qui sont intermédiaires aux extrémités artérielles et au tissu cellulaire... On pourra faire aux exhalants graisseux l'application de ce que nous dirons du système exhalant en général. » — Il faut bien se garder de confondre, comme l'on fait Haller, Bichat, Meckel, Wolff, MM. Cruveilhier et Richerand, le tissu adipeux avec le tissu cellulaire, et de les considérer comme un seul et même tissu produisant tantôt de la graisse, tantôt de la sérosité. Malpighi fut le premier qui s'éleva contre cette opinion qui fut partagée par Swammerdam, Morgagni, A. Bergen, Jensen, W. Hunter, Mascagni, Chaussier, Béclard, etc. L'existence du tissu adipeux et les différences qui existent entre lui et le tissu cellulaire, ont été particulièrement démontrées par W. Hunter et Béclard. — La graisse n'est pas simplement déposée dans les aréoles du tissu cellulaire, elle a un tissu qui lui est propre, de forme vésiculeuse, et qui renferme le fluide huileux dont elle est formée. — La disposition générale ou configuration extérieure de ce tissu adipeux, offre plusieurs particularités qui ne peuvent appartenir à la graisse, fluide qui ne saurait avoir par lui-même de forme déterminée. Ici c'est une couche membraniforme, exemple, le pannicule graisseux sous-cutané. Là ce sont des masses irrégulières, telles qu'on en trouve autour des reins, dans l'orbite, dans l'épaisseur des joues, etc. Ailleurs, il a l'aspect de prolongements pyriformes pédiculés ; dans l'épiploon il forme des rubans aplatis qui suivent les vaisseaux sanguins. Dans certaines parties et dans certaines espèces animales, il s'accumule et forme des tumeurs plus ou moins volumineuses ; exemple, les éminences qui s'élèvent sur les fesses des femmes houzouanasses, sur le dos des dromadaires, des chameaux, des zébus, etc. — Quelles que soient les formes extérieures diverses que ce tissu affecte, sa forme intérieure, son organisation et

sa structure sont partout les mêmes. Il est divisé en pelotons arrondis, séparés les uns des autres par des sillons plus ou moins profonds, d'une forme irrégulièrement ovoïde, d'un diamètre variable, depuis une ligne environ à un demi pouce. Chacun d'eux se compose de particules plus petites que l'on isole facilement par la dissection. Celles-ci sont spiroïdales, miliaires, comprimées, semblables pour la forme à des grains de raisin, ou aux granulations vésiculaires qui constituent la chair des oranges et des autres fruits de la même famille. — On reconnaît, à l'aide du microscope, qu'elles sont elles-mêmes l'assemblage de vésicules agglomérées, offrant le même aspect. Suivant Monro, leur diamètre serait d'un huit-centième à un six-centième de pouce. Suivant Wolff, le volume de ces vésicules varierait dans les différentes espèces animales. Leurs parois sont minces, transparentes, et ne communiquent point entre elles; elles contiennent le fluide graisseux dont elles laissent apercevoir la couleur jaunâtre. Le tissu adipeux est pourvu d'un appareil vasculaire, qui a été très-bien décrit et figuré par Mascagni. Des rameaux artériels et veineux sont logés dans les sillons qui séparent les pelotons graisseux; leurs divisions parcourent les intervalles des lobules ou granulations; chacune de ces granulations reçoit une artériole et une veinule qui lui forment une sorte de pédicule vasculaire; enfin, les vésicules microscopiques elles-mêmes sont pénétrées par les ramifications les plus ténues, qui suivent d'abord leurs intervalles, leur forment aussi une espèce de pédicule et se terminent enfin dans leurs parois. — On ne connaît pas de vaisseaux exhalants et absorbants dans ce tissu. — Il est probable qu'il est pourvu de nerfs, mais ils n'y sont pas connus. — Un tissu cellulaire très-délié existe entre les vésicules et autour d'elles; il devient de plus en plus apparent dans les intervalles des molécules visibles à l'œil nu, qu'il réunit les unes aux autres; les pelotons qui en résultent sont rassemblés au moyen d'un tissu plus dense, presque fibreux dans certaines régions, manifestement ligamenteux à la paume des mains, à la plante des pieds, aux fesses, etc. La *nature intime* du tissu adipeux paraît se rapprocher beaucoup de celle du tissu cellulaire. En effet, c'est une substance molle, blanchâtre, extensible, revenant sur elle-même quand elle a été distendue, se présentant sous la forme de lames minces et demi-transparentes. Si la graisse que les vésicules renferment vient à disparaître, les vésicules s'affaissent et se confondent avec le tissu cellulaire ambiant, sans laisser aucune trace de leur existence. C'est ce qui avait fait dire à un grand nombre d'anatomistes célèbres, que le tissu adipeux n'était autre chose que le tissu cellulaire chargé de graisse. Hunter assure cependant que, dans ce cas, le tissu cellulaire diffère par quelques-unes de ses propriétés de celui qui ne contient jamais de vésicules adipeuses, et il attribue ces différences à la présence des vésicules vides que doit renfermer la première. — Il est facile d'établir les caractères qui distinguent le tissu adipeux du tissu cellulaire. 1° Les vésicules adipeuses sont fermées de toutes parts, et leur substances n'est point perméable aux fluides qui tendent à la pénétrer, c'est ce que prouve une foule de faits. Prenez un morceau de tissu adipeux, mettez-le dans de l'eau chaude, ou bien exposez-le au soleil, et ayez soin que dans l'un et dans l'autre cas la température, assez élevée pour fondre la graisse, ne le soit pas assez pour altérer les parois des vésicules; la matière huileuse y restera contenue sans s'écouler au dehors; incisez quelques vésicules et vous la verrez s'écouler à l'instant. En comprimant une masse adipeuse entre les doigts, on remarque que la graisse ne s'en échappe que quand les vésicules sont déchirées. 2° Dans les emphysèmes, dans les hydropisies, jamais les fluides épanchés (air, sérosité,) ne pénètrent dans les vésicules; la graisse reste distincte et ne se mêle point à ces fluides. S'il en était autrement, on verrait la graisse fluide à la température du corps gagner constamment les endroits les plus déclives, comme le fait la sérosité dans les hydropisies, céder aux pressions extérieures dans les parties qui, tels que les pieds, les fesses, y sont habituellement soumises, ainsi qu'on l'observe dans l'œdème. 3° Les vésicules adipeuses ne forment pas, comme le tissu cellulaire, un tout continu; elles sont simplement contiguës entre elles. Ce que l'on peut facilement observer dans l'anasarque où la sérosité écarte les vésicules les unes des autres. 4° Partout on trouve du tissu cellulaire; il est des parties qui ne sont jamais pourvues de tissu graisseux, même dans les sujets les plus gras. Ce qui indique qu'il faut une orga-

nisation particulière du tissu cellulaire pour que la graisse s'y développe. 5° Enfin, leurs usages sont différents, ceux du tissu graisseux ne semblent relatifs qu'à la nutrition et à la beauté des formes ; ceux du tissu cellulaire sont bien plus importants, puisqu'il forme le parenchyme de presque tous les organes, qu'il forme un lien commun qui réunit toutes les parties en même temps qu'il les isole les unes des autres, qu'il sert à faciliter leurs mouvements et à entretenir l'harmonie de leurs fonctions. » (Béclard).

Nature chimique de la graisse. — Page 59. « Je ne m'occuperai point » de la nature chimique de la graisse... » cela m'entraînerait dans des détails » étrangers à cet ouvrage. D'ailleurs, je » ne pourrais rien ajouter à tout ce qu'ont » dit sur ce point les chimistes moder- » nes. » — « La graisse n'est point, comme l'a le premier démontré M. Chevreul, un principe immédiat des animaux ; elle est composée de deux principes immédiats particuliers, non acides, désignés d'après leur consistance et leur aspect, sous les noms de stéarine (*stear*, suif), et d'élaïne (*elion*, huile : l'élaïne a encore été désignée sous le nom d'oleïne de, *oleum*, huile.) — La stéarine est composée d'oxygène, d'hydrogène et de carbone. Elle est en masses aiguillées ou étoilées, incolore, insipide, peu odorante, sans action sur le tournesol, fusible à 38° th. cent., soluble dans l'alcool bouillante, peu dans ce liquide à la température ordinaire, nullement soluble dans l'eau ; chauffée avec le contact de l'air elle brûle comme le suif. On obtient la stéarine, en traitant par l'alcool bouillant la graisse ; par le refroidissement la stéarine se précipite et l'élaïne reste en dissolution ; on retire encore la stéarine de la graisse en mettant cette dernière substance sur du papier non collé, l'élaïne est absorbée par ce papier et la stéarine reste à sa surface. La stéarine de la graisse humaine diffère de celle des animaux, en ce que la masse savonneuse qu'elle fournit avec la potasse ne renferme point d'acide stéarique. — L'élaïne est fluide à la température de 7 à 8° degrés ; elle est encore, ou d'un jaune citrin presque inodore, plus légère que l'eau, elle est très-soluble dans l'alcool ; la potasse la décompose et la transforme en acide oleïque et en acide margarique, qui s'unissent avec l'alcali et forment du savon. On l'obtient en traitant la graisse par l'alcool. — La proportion de ces deux principes de la graisse n'est pas la même dans tous les animaux, ni dans toutes les parties du même animal ; de là toutes les variétés de consistance que présente la graisse de l'homme. Comme la stéarine, qui est le principe le plus solide, fond de 17 à 18°, la graisse est entretenue à l'état liquide par la température du corps. »

Conformation intérieure et nature intime du tissu cellulaire. — Page 60. « Toutes ces idées vagues de sucs con- » crets, de glue non organisée, de suc » figé, qu'on a appliquées au tissu cellu- » laire, n'ont aucun fondement solide, » ne reposent sur aucune expérience, » sur aucune observation, et doivent » être bannis d'une science où l'imagi- » nation n'est rien, et où les faits sont » tout. » (On pourrait, soit dit en passant, demander à Bichat, pourquoi il a fait des vaisseaux exhalants et absorbants dans toutes les parties, et sur lesquels il s'est si longuement étendu.) — « Les anatomistes sont peu d'accord sur la conformation intérieure du tissu cellulaire. Les uns avec Haller, le considèrent comme ayant des cellules ou aréoles distinctes communiquant les unes avec les autres, d'un volume et d'une forme variables, formées par l'entrecroisement de lamines ou de filaments multipliés. Les autres le regardent comme une substance homogène, non celluleuse et presque inorganique ; ainsi, Quesnoy disait qu'il ressemblait plutôt à une matière fluide qu'à un solide organisé. Wolff, rejetant toute idée de cellules, le regarde comme une substance homogène glutineuse sans organisation évidente. Bordeu, Blumenbach, E. Platner, J. F. Meckel, disent que ce tissu n'est qu'une substance visqueuse, tenace, continue, dépourvue de lames et de cellules. Voici les observations et faits sur lesquels ces anatomistes se fondent. 1° L'inspection ne fait point découvrir dans le système cellulaire les fibres et les lames dont on le suppose formé. Qu'on l'examine sous la peau, entre les muscles, autour des artères, à l'extérieur des membranes, partout on ne trouve qu'une substance demi-fluide, transparente, tenace, et sans aucune apparence fibreuse ou lamelleuse ; si des fibres ou des lames viennent à s'y développer, cela tient aux moyens employés pour la démontrer... 2° Les prétendues cellules n'existent pas davantage dans le tissu muqueux, qui ne présente point d'ouverture à sa surface, comme

cela devrait être s'il était aréolaire. Quand on y trouve des cavités, c'est parce que des corps étrangers le soulèvent, et lui donnent une apparence vésiculaire, c'est ce qui a lieu quand on y injecte de l'air. Il en est de même des cellules que l'on observe après la congélation : ce sont des intervalles produits accidentellement par la présence d'un liquide disséminé dans le tissu muqueux. 3° Une partie quelconque du tissu cellulaire présente tour à tour des fibres, des lames ou des cellules, selon le procédé employé pour y développer l'une ou l'autre structure. La distension fait naître des lames ou des fibres, suivant l'étendue dans laquelle elle s'opère : l'insufflation produit des cellules, etc. 4° Le tissu cellulaire est perméable : la plupart des fluides, tels que l'air, l'eau, l'urine, le traversent aisément, et parcourent de longs trajets dans son intérieur ; des corps solides l'ont même pénétré, et y ont tracé des routes plus ou moins longues. Comment admettre que les corps ainsi plongés dans le tissu muqueux, suivent exactement la direction des cellules et de leurs orifices ? N'est-ce pas plutôt la consistance médiocre et comme visqueuse de ce tissu qui lui permet de céder à l'effort des substances qui tendent à le pénétrer, et de s'accommoder en même temps aux formes diverses qu'elles lui impriment ? 5° Enfin, ajoutent-ils, dans le fœtus de l'homme et dans les dernières classes d'animaux, il est impossible, dans aucune circonstance, de découvrir une organisation quelconque dans le tissu cellulaire : on ne trouve qu'une matière muqueuse et homogène. » Autenrieth, Prochaska, Rudolphi, Tiéviranus et Heusinger ont presque entièrement adopté la manière de voir des anatomistes précités, en rejetant l'existence normale des cellules dans le tissu qui nous occupe : il n'est cependant aucune des objections que nous venons d'énumérer qui ne puisse être aisément renversée, aucune même ne supporterait un examen sérieux et tant soit peu approfondi ; aussi Béclard, MM. Cruveilhier, de Blainville, Cloquet, Richerand et la plupart des anatomistes italiens et anglais, admettent-ils que le tissu cellulaire est formé de lames et de fibres qui, par leur entrecroisement, forment des cellules. — La nature intime du tissu cellulaire a donné lieu à un grand nombre d'hypothèses. Ruysch suppose ce tissu entièrement vasculaire ; Mascagni dit qu'il est composé de vaisseaux blancs, manière de voir qui est partagée par M. le professeur Cruveilhier ; Fontana le considérait comme formé de cylindres tortueux ; suivant Meckel, il serait formé par le fluide ou vésicule organique concret et ne renfermerait aucune globule. (V. nos Considérations générales, p. 530.) Il serait ridicule de le considérer avec certains auteurs, comme formé par l'épanouissement des nerfs. L'opinion professée par Meckel et adoptée par Béclard, est celle qui se rapproche le plus de ce que l'inspection anatomico-microscopique démontre, et elle est probablement l'expression de la vérité. Quoi qu'il en soit de ces diverses hypothèses, l'analyse chimique démontre, suivant Fourcroy, que ce tissu est composé de gélatine ; et suivant John, de gélatine, d'une petite quantité de fibrine, de phosphate et de carbonate de chaux.

SYSTÈME NERVEUX

DE LA VIE ANIMALE.

Nerfs que fournit le cerveau.— Pag. 78. « Le cerveau ne fournit que deux » nerfs, l'olfactif et l'optique... Leur mol- » lesse est plus grande que celle de la plu- » part des autres nerfs. » C'est à tort que beaucoup d'anatomistes modernes ont critiqué l'opinion émise par Bichat, que le cerveau donne naissance à deux nerfs, l'olfactif et l'optique, qu'ils font naître de la moelle allongée (qui pour eux est composée par le bulbe rachidien [véritable moelle allongée] et la protubérance annulaire), se fondant sur ce que l'on a vu le cerveau manquer et ces deux nerfs exister, ce qui n'aurait pas eu lieu s'ils eussent été fournis par le cerveau. MM. Béclard et Breschet ont en effet vu le nerf olfactif aller jusqu'à la moelle allongée sur des fœtus anencéphales ; mais qui ne sait qu'aucune partie du système nerveux n'est fournie, à proprement parler, par un autre, et que chaque portion se développe isolément et pour son compte particulier ? qui ne sait enfin que le cerveau peut avoir été détruit lorsque déjà les deux nerfs étaient développés ? — Je crois qu'on doit faire naître ces nerfs, l'olfactif du bulbe ethmoïdal, appelé chez l'homme bulbe olfactif et chez les animaux lobe olfactif, qui est une portion du cerveau, et l'optique du chiasma, en regardant comme appartenant au cerveau toute

la partie pulpeuse et crânienne de ces nerfs. Cette partie médullaire présente en effet une organisation, des propriétés physiques et chimiques en tout semblables à celles de la moelle encéphalique.— Considérerait-on la partie crânienne de ces nerfs comme leur appartenant qu'on serait encore forcé de reconnaître qu'ils naissent au moins en partie du cerveau. C'est ce que va nous prouver un coup d'œil rapide jeté sur leur mode d'origine. — Le nerf olfactif naît par trois racines qui toutes se perdent dans des portions de l'encéphale, que l'on regarde comme faisant partie du cerveau proprement dit. La racine *externe*, la plus longue, naît de la partie externe du corps strié, devient apparente à la partie la plus reculée du lobe antérieur du cerveau dans son point de réunion avec le moyen sur la substance grise de la dernière circonvolution. C'est la seule qu'à la rigueur on pourrait faire venir de la moelle allongée, en supposant qu'elle se continue avec les fibres médullaires du *corps strié*, qui émanent elles-mêmes des pyramides antérieures, mais cette continuité ne peut être démontrée. La racine *interne*, plus courte, paraît naître en arrière et en dedans de la substance blanche qui occupe la partie interne de la scissure de Sylvius. Assez souvent elle est bifurquée et se prolonge jusqu'à la partie antérieure du *corps calleux* qui appartient aux fibres convergentes. La racine moyenne, la plus courte, formée de substance grise, naît dans l'écartement que les deux précédentes laissent entre elles, de la lame grise et perforée. Ces trois racines réunies forment le tronc du nerf ou sa portion crânienne.— Dès le principe de l'évolution du système nerveux, ce tronc est, proportion gardée, beaucoup plus volumineux qu'après le développement complet; il est en même temps arrondi, plus épais et plus court. Jusqu'au 6e mois, il renferme une cavité qui communique avec les ventricules du cerveau. Ce sont là deux analogies remarquables avec les mammifères, chez lesquels, à l'exception du singe, le tronc du nerf est remplacé par une grosse éminence cendrée qui remplit la fosse ethmoïdale et qui est creusée d'une cavité qui communique avec le ventricule antérieur du cerveau. Les deux analogies que je viens d'indiquer viennent encore à l'appui de notre opinion, qui consiste à regarder cette portion du nerf comme appartenant au cerveau. — MM. Gall et Serres ont fait voir que les nerfs optiques commencent à prendre naissance aux tubercules quadrijumeaux postérieurs et à l'éminence amygdaloïde située sur les côtés et derrière ces tubercules; là, ces nerfs forment une bandelette fibreuse qui se porte en dehors, en bas et en avant, en se joignant à la couche optique et au *corpus geniculatum externum* (renflement de substance grise), qui lui envoie beaucoup de fibres de renforcement. MM. Desmoulins et de Blainville regardent ce *corpus geniculatum* comme la principale origine de ces nerfs; la bandelette demi-circulaire leur envoie aussi assez souvent quelques filets; Meckel dit qu'ils en reçoivent aussi des pédoncules du cerveau au moment où ils les contournent; enfin le *tuber cinereum* leur en envoie qui ont été signalées pour la première fois par Ruffus.

Origine des nerfs.—P. 78. «Il est évident que les nerfs ne naissent point dans » la profondeur de la substance cérébrale, » d'une manière apparente au moins, » mais qu'ils tirent leur origine de la sur- » face externe de cette substance. » — « Les recherches des anatomistes modernes ont démontré, 1° que presque tous les nerfs, pour ne pas dire tous, tant cérébraux que spinaux, ne naissent point à la surface de l'axe cérébro-spinal, et qu'on peut les suivre jusqu'à une certaine profondeur, 2° que les anciens anatomistes, et Haller en particulier, étaient dans l'erreur en les faisant naître de la substance médullaire : *Principium nervorum communi sensu in medullâ est encephali et spinalis medullæ* (Haller, *de Partibus*, t. VIII, p. 319). » Cependant, quelques anatomistes semblent partager leur opinion, surtout à l'égard de l'origine des nerfs spinaux. Ainsi, Rolando prétend que les filets d'origine de ces nerfs sont la continuation des fibres qui composent la membrane médullaire froncée des cordons rachidiens; il objecte, avec MM. Tiedemann et Desmoulins, que ces filets ne peuvent tirer leur origine de la substance grise, puisqu'ils existent avant que cette substance soit déposée dans la cavité centrale de la moelle. Cette objection tombe d'elle-même, parce que ceux qui ont dit que les racines de ces nerfs naissaient de la substance grise n'ont pas voulu indiquer par-là qu'elles étaient produites par elles, qu'elles végétaient, vivaient aux dépens de cette substance, mais seulement que ces racines étaient en rapport, en contact avec elle.

C'est, au reste, ce qu'ont surabondamment prouvé les recherches minutieuses de Vicq-d'Azir(*Traité d'anat.*, Paris, 1786), de Gall, Meckel, Keustel, Béclard, M. Olivier, etc. Il y a plus, c'est que ces nerfs naissent aussi de la substance grise dans les insectes, les vers et les poissons. M. Bellingeri a embrassé une opinion à peu près mixte aux deux précédentes; selon lui, les racines antérieures des nerfs spinaux naîtraient de la substance blanche, et présideraient au mouvement, tandis que les racines postérieures prendraient naissance de la substance blanche et des cornes postérieures de la substance grise, et appartiendraient à la fois au mouvement et au sentiment. —« En examinant attentivement les nerfs cérébraux à leur origine, on aperçoit de même, plus ou moins distinctement, la substance grise dont ils semblent émaner; tantôt elle est superficielle comme à la naissance de l'olfactif, de l'optique, tantôt elle est profondément située. Quand le nerf est fortifié dans son trajet par de nouveaux filaments qui viennent des parties voisines, il existe encore de la substance grise à l'origine de ces filaments. »

Entrecroisement des nerfs. — Pag. 79. « Je ne crois pas qu'avec nos connais- » sances actuelles nous puissions rien » dire qui explique ce phénomène, l'en- » trecroisement dans la paralysie par com- » pression du cerveau, et l'opinion ana- » tomique indiquée plus haut (savoir, » que les nerfs s'entrecroisent à leur ori- » gine) est manifestement contredite par » le premier coup d'œil. »— L'entrecroisement des nerfs à leur origine, excepté pour les nerfs optiques, est une pure supposition; encore l'entrecroisement des nerfs optiques n'est-il que partiel. Il n'en est pas de même de l'entrecroisement des faisceaux antérieurs de la moelle, qui existe véritablement, quoiqu'il ait été nié par un grand nombre d'anatomistes célèbres. Il fut signalé pour la première fois par Mistichelli, reconnu et décrit par F. Petit de Namur, Santorini, Winslow, Lieutaud, Duverney, Sœmmering, Gall, Meckel, Béclard, M. Olivier, etc.; il est très-visible et presque sans aucune préparation chez l'embryon de cinq à six semaines. Chez l'adulte, il suffit d'enlever avec précaution la pie-mère, qui recouvre la face antérieure de la moelle allongée au bas du bulbe rachidien, puis d'écarter légèrement l'une de l'autre les éminences pyramidales antérieures pour voir manifestement les fibres médullaires de droite passer à gauche, et *vice versa*. Cet entrecroisement a environ 5 à 6 lignes de longueur; les deux cordons ne s'entrecroisent pas en masse, ils se partagent en 3, 4 ou 5 faisceaux qui passent alternativement les uns au-devant des autres en formant une espèce de natte. Ces cordons médullaires ne s'entrecroisent cependant pas entièrement, leurs côtés externes ne participent pas à cette décussation, ils vont se rendre dans le côté du cerveau qui leur correspond.— « Cette disposition explique pourquoi les lésions situées au-dessus de cet endroit déterminent la paralysie ou les convulsions du côté du corps opposé à celui qu'elles affectent, tandis que si un des côtés de la moelle est coupé transversalement au-dessous de l'entrecroisement la paralysie existera du côté lésé. — On dit avoir vu quelquefois la paralysie et la lésion cérébrale qui en était la cause occuper le même côté du corps. — On peut expliquer ces faits, en supposant qu'ils aient été bien observés, de deux manières : 1° en disant, avec Gall, que la lésion siégeait dans des parties du cerveau qui étaient formées par les faisceaux de la moelle qui ne s'entrecroisent pas ou par la partie externe des pyramides antérieures qui, comme nous l'avons vu plus haut, n'éprouvent pas de décussation; » 2° en adoptant l'opinion de Morgagni, qui prétend que, dans ce cas, il y a eu deux lésions dans le cerveau, une légère siégeant du côte de la paralysie, et une grave occupant le côté opposé à la perte du mouvement qu'elle avait déterminée.

Composition chimique du système nerveux. — Pag. 87. « L'endurcissement » résultant des acides et de la coction, ou » de l'alcool.... rapproche la substance » cérébrale des fluides albumineux. Je dis » qu'il l'en rapproche, car il y a encore » entre eux de très-grandes différences » que nous connaissons, je crois, assez » peu. »—« Les analyses faites par M. Vauquelin ont prouvé que la substance encéphalique est formée, 1° d'eau, 2° de deux matières grasses particulières unies à une certaine quantité de phosphore; 3° d'albumine, 4° d'osmazôme, 5° de soufre, 6° de phosphate de potasse, de chaux, de magnésie; 7° d'hydro-chlorate de soude. » Suivant John, la substance grise ne renferme pas de phosphore; des deux matières grasses, l'une est blanche, brillante, d'une consistance molle et visqueuse, d'une apparence cristalline;

l'autre, beaucoup moins abondante, n'en diffère qu'en ce qu'elle a une couleur rouge, une odeur et une saveur forte.— « La moelle épinière renferme les mêmes principes, mais dans des proportions différentes : ainsi la matière grasse y est plus abondante, tandis qu'il y a moins d'albumine, d'osmazôme et d'eau. Dans les nerfs l'albumine prédomine, et les matières grasses blanche et rouge sont en très-petite quantité. »

Tissu propre au système nerveux.— Pag. 89. « En général, je crois que cette » substance (la nerveuse) ainsi que la cé» rébrale, abstraction faite des vaisseaux » qui les parcourent, devraient être plu» tôt rangées parmi les fluides que parmi » les solides, ou, si l'on veut, elles for» ment véritablement la transition des » unes aux autres. » — On doit considérer comme appartenant au tissu propre du système nerveux de la vie animale les trois substances que nous avons mentionnées dans nos Considérations générales, savoir : la jaune, la blanche et la grise ; Meckel en ajoute une quatrième qui est noire, en très-petite quantité, et ne serait qu'une modification de la substance jaune. Cette dernière se distingue en couches très-minces sous les circonvolutions de la substance grise, autour des ganglions dendroïdes du cervelet et de l'extrémité supérieure de la moelle épinière. — La substance *blanche* ou *médullaire* est évidemment composée de fibres dans un grand nombre de parties du cerveau : tels sont les pédoncules, le corps strié, la protubérance annulaire, le corps calleux, les bandelettes demi-circulaires, les commissures, les pédoncules du cervelet, les faisceaux de la moelle, les commissures qui les réunissent, etc. Dans les autres parties, au voisinage des circonvolutions, la substance blanche paraît, au premier abord, homogène et non fibreuse ; mais si on l'examine avec plus d'attention, soit à l'œil nu, soit avec la loupe, sur un cerveau bien frais, ou mieux encore sur un cerveau raffermi par les acides ou par l'alcool, on pourra facilement se convaincre, avec Malpighi, Reil, Chaussier, Gall, Meckel, Béclard, etc., que cette substance offre partout une organisation fibreuse.—« Les faisceaux médullaires qui constituent le bulbe rachidien arrivés au bord inférieur de la protubérance annulaire se séparent. Les pyramides antérieures traversent la protubérance en passant audessus de ses fibres transverses ; elles s'y renforcent au milieu de la substance grise qu'elles y rencontrent, puis viennent sortir au-devant du pont de Varole et se prolongent en avant et en dehors pour former la plus grande partie des pédoncules du cerveau, qui eux-mêmes se jettent dans les couches optiques et les corps striés. Là, les stries médullaires qui forment ces pédoncules sont mêlées de substance grise qui les isole, et, prenant un accroissement fort remarquable au-delà de ces éminences, les fibres médullaires des pyramides antérieures s'épanouissent, se portent vers la périphérie de l'organe, et forment spécialement la partie antérieure et inférieure du cerveau. Les cordons qui viennent des éminences olivaires se jettent aussi dans la protubérance, une partie y reste et concourt à former les tubercules quadrijumeaux ; l'autre portion se confond avec les fibres médullaires des pyramides antérieures, forme la partie interne et inférieure des pédoncules, traverse la couche optique, puis va, en divergeant, former la partie postérieure et supérieure du cerveau. — Les faisceaux postérieurs ou éminences restiformes se portent au cervelet, dans lequel ils s'épanouissent. — Les faisceaux de substance blanche que nous venons d'examiner forment l'*appareil de formation* ou *des fibres divergentes* de Gall, par opposition à d'autres fibres médullaires qui convergent de la circonférence au centre, et forment son *appareil de réunion* ou *des fibres convergentes*. Ces fibres du second ordre unissent les hémisphères sur la ligne médiane ; ce sont elles qui forment le corps calleux, la voûte à trois piliers et les commissures antérieure et postérieure. Elles ne paraissent nullement se continuer avec les fibres divergentes ; leur mode d'origine n'est pas bien connu ; Gall suppose qu'elles naissent de la substance grise. Le cervelet offre aussi les deux ordres de fibres médullaires : les divergentes qui viennent des corps restiformes et des tubercules quadrijumeaux, et les convergentes qui forment le pont de Varole. Tiedemann pense que ces dernières ne sont que les divergentes recourbées sur elles-mêmes. — Au-dessus du bulbe rachidien et de l'entrecroisement, les faisceaux médullaires descendent jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle, où ils se terminent avec elle sans subir d'autre décussation que celle que nous avons décrite. — La substance *grise* ne forme pas un tout continu comme la substance blan-

che; tantôt elle est extérieure à cette dernière, tantôt entremêlée à ses fibres. On la trouve en général partout où les fibres médullaires prennent de l'accroissement. On l'observe à toute la circonférence du cerveau, ce qui l'a fait nommer *substance corticale;* elle forme à la base de cet organe plusieurs amas que l'on a comparés à des ganglions. » Elle occupe le centre de la moelle épinière, où elle se présente sous la forme de quatre bandelettes réunies par leurs bords internes, ou de deux croissants adossés par leur partie convexe. » Elle est beaucoup plus vasculaire que la substance blanche ; c'est au point que Ruysch la croyait entièrement formée de vaisseaux. Sa couleur grise, plus ou moins foncée, pouvant aller même jusqu'au noir, est attribuée à la matière colorante du sang. C'est une erreur de dire que la macération dans l'alcool, dans un acide, la détruit et rend la substance corticale blanche : cette couleur est rendue seulement un peu moins foncée par ces préparations, elle n'est pas même détruite par la coction. Sa texture n'est pas bien connue ; suivant Malpighi, Haller et Sœmmering, elle serait comme granulée et pulvérulente, non fibreuse ; le premier de ces auteurs la dit glanduleuse. Suivant Stenon (Discus. sur l'anatomie du cerveau, Paris, 1669), Meckel, Béclard, etc., elle serait fibreuse comme la substance blanche. John prétend que cette substance grise ne renferme pas de phosphore dans sa composition chimique. Les fibres de la substance blanche et les granulations de la grise (si telle est sa texture) sont réunies les unes aux autres par un tissu cellulaire extrêmement fin et comme pulpeux. Nulle part ce tissu n'est plus apparent que dans la moelle épinière.

Composition microscopique du tissu nerveux.—Les trois substances qui composent le système nerveux, examinées au microscope, semblent formées de deux principes : d'un *fluide* plus ou moins visqueux et de *globules* qui se rencontrent dans le cerveau, dans la moelle et dans les nerfs. Dellatore prétend qu'ils n'ont ni le même volume ni la même transparence dans toutes les parties du système nerveux ; les plus gros seraient dans le cerveau et les plus fins dans les nerfs. D'après Prochaska et Barba, leur volume serait le même dans toutes les parties nerveuses. Prochaska évalue le volume des globules du cerveau et du cervelet à 1/8 de celui des globules du sang. M. Edwards dit que la substance nerveuse de l'encéphale, de la moelle et des nerfs, dans les quatre classes de vertébrés, est composée de globules microscopiques de 1/300 de millimètre réunies en séries de manière à former les fibres primitives. Quant à la structure des globules eux-mêmes, les plus puissants microscopes ne nous apprennent rien à ce sujet, et on ne sait s'ils sont pleins ou creux.

Développement des centres nerveux. — Page 105. « L'extrême mollesse du » cerveau rend extrêmement difficile sa » dissection chez le fœtus. » — La difficulté d'apercevoir les premiers linéaments du système nerveux, empêche de résoudre d'une manière bien positive les questions de savoir : 1° si, comme Meckel est porté à le croire, ce système est le premier formé dans l'économie animale, ou si, comme le pensent MM. Serres et Geoffroy-Saint-Hilaire, il ne se manifeste qu'après le système sanguin, sous la dépendance duquel il se trouverait?—Sans admettre l'opinion de Rolando, qui croit que la fibre nerveuse existe dès le commencement de la génération, qui, pour lui, résulterait de l'union d'un tissu cellulo-vasculaire fourni par la mère, et du système nerveux fourni par le mâle, nous pensons que ces deux systèmes se développent simultanément et se trouvent sous une dépendance réciproque. Si toutefois le développement de l'un devait dépendre de celui de l'autre, nous serions portés à croire que ce serait celui du système nerveux qui serait subordonné à celui du système vasculaire ; 2° si le grand sympathique et les nerfs de la périphérie se développent avant ou après l'axe cérébro-spinal ? — Akerman, considérant le système nerveux des invertébrés comme étant l'analogue du grand sympathique et non de la moelle des êtres plus élevés dans l'échelle zoologique, s'appuie sur cette analogie, pour avancer que le système nerveux commence à apparaître dans les diverses espèces animales et chez l'homme : 1° par la formation du ganglion cardiaque ; 2° du grand sympathique; 3° du reste du système nerveux. Cette opinion toute gratuite ne repose sur aucune observation anatomique. — MM. Serres, Cuvier, Geoffroy-Saint-Hilaire, Oken, Dutrochet et Béclard, disent que les nerfs de la périphérie se développent avant la moelle épinière; ils se fondent sur ce qu'ils ont vu les nerfs exister, la moelle manquant. Ce qu'il y a de certain, selon Béclard, c'est qu'à un mois de

conception, les nerfs intercostaux, ainsi que les ganglions vertébraux, existent, quoique le cerveau et la moelle ne soient pas encore distincts à cette époque. Meckel pense au contraire que les parties centrales du système nerveux, qui sont l'axe cérébro-spinal et les ganglions du grand sympathique, se développent avant les nerfs de la périphérie, 1° par la moelle, 2° l'encéphale, 3° les ganglions. — Quoi qu'il en soit de ces diverses opinions sur la priorité du grand sympathique, sur le système nerveux de relation, ou sur celle des parties centriques à l'égard des parties périphériques, l'observation démontre de la manière la plus évidente que parmi les parties qui composent la masse encéphalo-rachidienne, la moelle est celle qui apparaît la première, ensuite viennent successivement le cervelet, les tubercules quadrijumeaux, la protubérance annulaire et le cerveau. — Examinons quels sont les changements que la configuration de chacune de ces parties éprouve en passant par les diverses phases de leur développement. — Avant la troisième semaine de vie intra-utérine, on n'aperçoit dans la cavité céphalo-rachidienne qu'un liquide qui n'a encore aucun rapport avec la substance nerveuse (Tiedemann). — De la troisième semaine à la quatrième, on commence à apercevoir dans les cavités du crâne et du rachis un fluide d'un blanc grisâtre. — Sur la fin de la quatrième semaine, au commencement de la cinquième, on voit distinctement la moelle allongée qui a une largeur double de celle de la moelle rachidienne, dont la grosseur est la même dans toute son étendue, avant le développement des membres et des nerfs qui doivent s'y rendre. Le cordon rachidien est à cette époque formé de deux filets blancs, faisceaux antérieurs de la moelle (Rolando), dont l'entrecroisement est manifeste au niveau des extrémités inférieures des pyramides. A cinq semaines, ces deux filets par leur réunion sur la ligne médiane forment une sorte de gouttière longitudinale ouverte en arrière. A sept semaines, la moelle est encore fondue à sa partie postérieure, dans toute sa longueur; sur chacun des côtés du quatrième ventricule apparaît une lame mince, rudiment du cervelet. Le renflement cervical et le bulbe rachidien commencent à se prononcer. Au commencement du troisième mois, le cordon rachidien descend jusqu'à l'extrémité du sacrum; il est encore ouvert dans sa moitié supérieure, il est encore tout formé de substance médullaire; les renflements cervical et lombaire ont un tiers de ligne de plus en largeur que le corps. Ce n'est qu'à la fin du troisième mois que Tiedemann a vu le rapprochement des bords de la gouttière du cordon nerveux rachidien. Suivant M. Serres, ce rapprochement qui s'opère de bas en haut serait terminé du cinquante-quatrième au cinquante cinquième jour. — A la douzième semaine, le canal de la moelle est formé, les bords de la gouttière étant entièrement réunis; mais l'époque fixe de l'oblitération de ce canal n'est pas bien connue, pas plus que le mécanisme suivant lequel cette oblitération s'opère; on ne sait si elle se fait par places ou dans toute son étendue à la fois. M. Serres pense qu'elle se fait par la conversion du liquide qu'il contient, en matière grise. Tiedemann pense au contraire avec M. Desmoulins que l'oblitération a lieu par la déposition de couches successives de substance grise. A quatre mois, la moelle ne se prolonge plus que jusqu'à la base du sacrum, le renflement cervical est plus gros d'un quart de ligne que le lombaire, et l'on voit très-distinctement les cordons antérieurs et postérieurs se rendre dans la masse céphalique à travers la protubérance annulaire qui commence à être visible. A cinq mois, la moelle ne s'étend plus que jusqu'à la cinquième vertèbre lombaire, son canal très-étroit communique encore avec le quatrième ventricule, et toutes les parties qui la forment deviennent plus visibles. — A six mois, les éminences olivaires forment une saillie assez marquée. — Jusqu'au neuvième mois, la moelle n'éprouve plus de grands changements, elle continue seulement à se raccourcir relativement au canal rachidien, ainsi elle ne s'étend plus que jusqu'à la troisième vertèbre lombaire : son canal intérieur existe encore, il peut persister jusqu'à six mois ou un an après la naissance. — Le cervelet est après la moelle et le bulbe rachidien, la première partie qui apparaît; de la sixième à la septième semaine, on voit paraître sur les côtés du quatrième ventricule (formé seulement alors par les corps restiformes et l'extrémité supérieure du canal de la moelle), une lame mince et étroite qui s'incline de dehors en dedans et s'applique contre celle du côté opposé, mais sans s'y réunir; ce sont les rudiments du cervelet (Tiedemann, Béclard), qui a alors la plus grande ressemblance avec celui des pois-

sons osseux, et la plupart des reptiles. — Meckel dit qu'à la sixième semaine le cervelet se montre sous la forme d'une petite plaque mince, horizontale, située en travers et partagée en deux moitiés par une scissure profonde; il la regarde comme une légère appendice des tubercules quadrijumeaux; bientôt les deux moitiés de cette appendice sont réunies par le développement de la valvule de Vieussens qui forme par son épanouissement le cervelet. — Au commencement du troisième mois, le corps rhomboïde renferme encore une cavité; bientôt, les deux lamelles se réunissent sur la ligne médiane au-dessus du quatrième ventricule qui est alors entièrement formé et représente une large cavité qui va successivement en diminuant d'étendue à mesure que la lame augmente d'épaisseur. — A quatre mois, on aperçoit déjà à la surface du cervelet des sillons; les premiers paraissent à sa partie moyenne. A six mois, l'éminence vermiculaire est distincte. A la naissance, le rapport du cervelet au cerveau est de 1 à 23; il augmente ensuite si rapidement, qu'un mois après la naissance il est au cerveau de 1 à 17. Cinq à six mois plus tard, de 1 à 8, dans le même rapport que chez l'adulte. — C'est à tort que Rolando a dit que la première partie développée du système nerveux était la protubérance annulaire, que la moelle et le cerveau n'en étaient que deux prolongements.— La protubérance annulaire, ou pour mieux dire, sa partie supérieure, formée par les tubercules quadrijumeaux, commence à se développer en même temps que le cervelet ou très-peu de temps après; ainsi, les tubercules paraissent au commencement du troisième mois; ils sont creux, séparés par le sillon médian longitudinal, et forment avec les pédoncules cérébraux la partie la plus volumineuse de l'encéphale; c'est au point qu'ils ont été pendant très-long-temps méconnus et pris tantôt pour le cervelet, tantôt pour le cerveau. A quatre mois, on voit très-distinctement que les éminences olivaires envoient des fibres médullaires aux tubercules quadrijumeaux. Ces fibres s'unissent à celles du côté opposé, oblitèrent entièrement la fente longitudinale et forment la valvule de Vieussens. C'est à cette époque qu'on commence à apercevoir la protubérance cérébrale proprement dite, ou pont de Varole. A cinq mois, cette partie devient beaucoup plus distincte; la cavité des tubercules quadrijumeaux est très-rétrécie par l'épaississement de ses parois. A six mois, on voit parfaitement dans l'épaisseur de la protubérance les deux ordres des fibres, les longitudinales et les transverses, et le sillon transversal qui sépare les tubercules antérieurs des postérieurs commence à se creuser. — A sept semaines, vers le milieu du second mois, la tête forme une vésicule arrondie, dont les parois sont distendues par un fluide visqueux, analogue à du blanc d'œuf. Endurcie par l'alcool, cette matière demi-fluide permet de reconnaître en avant et au-dessus de la moelle allongée, les rudiments des couches optiques, et une partie comme membraneuse qui semble indiquer les hémisphères cérébraux. A la fin de ce mois commence à apparaître les corps striés. — Au commencement du troisième mois, les couches optiques sont pleines, on n'y distingue pas encore de substance grise; vers la treizième semaine, les corps striés sont plus manifestes, les éminences mamillaires apparaissent, ainsi que la glande pituitaire, les nerfs olfactifs et optiques; nous avons déjà dit que le tronc des premiers était très-renflé et creux. Les hémisphères sont encore très-petits, mais la membrane qui les constitue recouvre les corps striés et les couches optiques; en se recourbant d'avant en arrière et de dehors en dedans, elle forme les rudiments des ventricules latéraux. On commence à voir en avant le corps calleux et la voûte à trois piliers avec les cornes d'*Ammon*. A quatre mois, les hémisphères ne recouvrent pas encore les tubercules quadrijumeaux; latéralement ils s'étendent déjà jusqu'au cervelet, on voit un réseau vasculaire très-prononcé sur le plancher des ventricules latéraux qui sont alors fort larges; le corps calleux encore très-petit, ainsi que la voûte à trois piliers, sont formés chacun de deux lamelles distinctes, ou cordons isolés. Les piliers antérieurs se recourbent sur les couches optiques, et les postérieurs se continuent avec les cornes d'*Ammon*. La glande pinéale et les pédoncules commencent à être visibles, ainsi que les nerfs trifaciaux. — Au cinquième mois, les tubercules quadrijumeaux ne sont pas encore entièrement couverts par le cerveau; le corps calleux est plus étendu, la commissure antérieure est visible; au-dessus d'elle et entre les piliers antérieurs, on voit un intervalle qui conduit dans la cavité de la cloison et la fait communiquer avec le troisième ventricule

— A six mois, la partie postérieure des hémisphères étant plus développée, couvre en partie le cervelet; le corps calleux se prolonge en arrière jusqu'au milieu des lobes cérébraux, de sorte qu'une portion des couches optiques est à nu derrière lui; le *septum lucidum* est apparent, de même que la bandelette demi-circulaire et la commissure postérieure. Les plexus choroïdes deviennent très-manifestes; les corps striés sont très-volumineux, et le lobe olfactif (tronc du nerf de ce nom), commence déjà à diminuer de volume, et sa cavité à s'effacer. — Dans le courant du septième mois, toutes les parties que nous venons d'énumérer sont mieux dessinées, les lobes postérieurs du cerveau dépassent en arrière le cervelet, les circonvolutions et les anfractuosités se montrent à la surface cérébrale. Les ventricules latéraux sont encore très-amples, leur paroi supérieure est la plus épaisse de toutes. Des fibres médullaires se portent des tubercules pisiformes à la voûte à trois piliers. — D'après ce que nous venons de dire, on voit : 1° Que le cerveau est d'abord fort simple et qu'il n'existe que vers sa base qui est elle-même fort imparfaite. — 2° Que tout l'axe encéphalo-rachidien semble d'abord divisé en deux parties par une fente longitudinale qui tend à s'effacer à mesure que les commissures centrales se développent : il en reste cependant toujours des traces, tels sont le sillon ou la scissure interlobaire, le ventricule du *septum lucidum*, le ventricule moyen, le ventricule du cervelet et les deux sillons des faces antérieure et postérieure de la moelle rachidienne. Un seul point semble formé dès l'origine du système nerveux par la réunion des deux moitiés latérales, c'est celui de l'entrecroisement des faisceaux antérieurs de la moelle : ce sont en effet ces faisceaux et les parties qui sont situées immédiatement au-dessus et au-dessous de la décussation qui s'offrent les premiers à nos regards, et présentent pendant assez long-temps un volume supérieur à celui des autres portions de la masse encéphalo-rachidienne. C'est donc, à tous les égards, cette partie qui semble être le point central du système des sensations et des volitions : on pourrait dire qu'elle est au système nerveux, ce que le cœur est au système vasculaire? — 3° Qu'avant d'arriver à son point de développement parfait, l'encéphale de l'homme offre dans ses diverses périodes d'accroissement une analogie complète, avec les formes permanentes que ce même organe présente chez tous les vertèbres, depuis les poissons jusqu'aux mammifères. — Si nous jetons un coup-d'œil rapide sur les changements que la consistance et la texture du centre nerveux éprouve dans son développement, nous observons que dans le principe, il s'offre sous la forme d'un liquide transparent et homogène; un peu plus tard il devient louche, blanchâtre, plus épais vers certains points; puis apparaît la substance blanche: c'est toujours elle qui se montre la première, non-seulement chez l'homme et les vertébrés, mais encore chez les animaux rayonnés, et en particulier chez les astéries ou étoiles de mer, où le système nerveux consiste en filets mous et en petits renflements disposés autour de la bouche et formés uniquement par la substance blanche. — A deux mois, cette substance est fibreuse à l'entrecroisement des faisceaux antérieurs de la moelle, et à quatre mois, elle offre le même caractère dans les pyramides. — La substance grise commence à être visible du troisième au quatrième mois.

Développement des nerfs.—Page 105. « Les nerfs de la vie animale out un dé» veloppement proportionnel à celui du » cerveau. » — Il fallait dire, ont un développement en rapport avec celui des organes auxquels ils sont destinés, et non avec celui du cerveau, puisqu'on voit assez souvent cet organe manquer et ces nerfs exister entièrement, et que de plus les nerfs, dès le principe, paraissent entièrement séparés du cerveau et de la moelle, auxquels ils s'unissent par leur extrémité interne à mesure qu'ils se développent.

SYSTÈME NERVEUX

DE LA VIE ORGANIQUE.

Isolement du grand sympathique.— Page 111. « Il est manifeste qu'une ligne » de démarcation tranchée sépare les » nerfs du ganglion de ceux du cerveau, » et que c'est une manière inexacte, que » celle qui consiste à les regarder comme » formant un nerf unique émané de ce » dernier par une origine quelconque. » Bichat a beaucoup trop isolé le grand sympathique de la moelle épinière et du cerveau pour en faire un centre d'action tout-à-fait indépendant; il va aussi trop loin

lorsqu'il dit qu'une ligne de démarcation tranchée sépare les nerfs des ganglions de ceux du cerveau. — N'est-il pas évident pour tous les anatomistes, que d'une part les nerfs qui vont des ganglions prévertébraux du sympathique aux nerfs rachidiens, et que les nerfs splanchniques qui vont des ganglions thoraciques aux ganglions cœliaques, semblent intermédiaires, par leur couleur blanche, leur forme cylindrique, leur composition fibreuse, leur fermeté et leur ténacité entre les nerfs encéphalo-rachidiens et les nerfs gris, rougeâtres, mous, aplatis, irréguliers, pulpeux et fragiles du système ganglionaire? Il y a plus, c'est qu'ils ressemblent davantage aux nerfs de la vie animale qu'à ceux de la vie organique. C'est au point que l'individu le plus versé en anatomie pourrait confondre le tronc d'un de ces nerfs qui lui serait présenté avec une partie des nerfs rachidiens. — D'autre part, qui n'est prêt à convenir que le pneumo-gastrique, qui émane du cerveau, ressemble beaucoup plus par son organisation, sa forme, sa distribution, etc., aux nerfs du grand sympathique qu'à ceux du cerveau et de la moelle? De plus les nombreuses anastomoses avec le sympathique et les nombreux et volumineux filets qu'il jette dans le ganglion cœliaque qu'il concourt ainsi à former, contribuent encore à établir une liaison insensible entre les deux systèmes. Le pneumo-gastrique n'est-il pas, tant par ses fonctions que par son degré de développement dans les diverses espèces animales, intermédiaire au grand sympathique et à l'encéphale? Ainsi plus le cerveau est petit, plus ce nerf est développé et a d'influence sur les fonctions végétatives. Chez les oiseaux le pneumo-gastrique par la portion pulmonaire concourt à former une grande partie de la portion thoracique du grand sympathique. Enfin on remarque que le développement du pneumo-gastrique est en raison inverse de celui du sympathique, de telle sorte que le pneumo-gastrique (nerf cérébral) supplée au nerf ganglionaire dont le volume, l'étendue, sont en raison directe du volume de la masse encéphalo-rachidienne (Weber), ce qui prouve encore que ce nerf n'en est pas aussi indépendant qu'on veut bien le dire. Ne sait-on pas aussi que les nerfs dont je viens de parler ressemblent par leur organisation aux nerfs encéphalo-rachidiens au moment où ils émanent de ces nerfs ou du cerveau, tandis qu'ils prennent insensiblement les caractères des nerfs sympathiques à mesure qu'ils s'éloignent de cette origine, en se rapprochant des ganglions de la vie organique. Non-seulement cette ligne de démarcation n'existe pas en anatomie, mais elle est encore rejetée par la physiologie, comme on le prouvera en parlant de l'influence de l'axe cérébro-spinal sur les fonctions de la vie organique (Voy. *Physiologie*). — Bichat a aussi fait jouer un rôle trop important aux ganglions pris et considérés isolément; il a trop insisté sur leur force propre en les considérant chacun comme autant de centres nerveux particuliers, ou de petits cerveaux qui auraient une action non-seulement indépendante du système de relation, mais des autres ganglions voisins, et qui seraient la source des nerfs avec lesquels ils sont en connexion, tandis qu'il n'a pas accordé à l'ensemble des ganglions et aux filets qui les réunissent toute l'importance qu'ils méritent; il va jusqu'à dire que le grand sympathique n'existe pas réellement et que les branches de communication ne sont qu'une chose accessoire : pour cela il s'appuie sur les interceptions des communications des ganglions, interceptions qui sont fort rares et qu'il a soin de dire très-fréquentes. — En voyant Bichat raisonner ainsi, on serait tenté de se demander s'il n'a jamais vu les cordons de communication fournir dans l'intervalle de deux ganglions, des filets qui allaient se rendre aux viscères, et concourir eux-mêmes à la formation de plexus ou de ganglions du sympathique? S'il n'a pas vu quelques ganglions thoraciques manquer et le cordon du nerf continuer et même donner naissance à des filets dans l'endroit où il aurait dû présenter un renflement gangliforme? S'il ne savait pas que le ganglion cervical moyen manque très-souvent, et que le filet de communication qui dans ce cas va du ganglion cervical supérieur à l'inférieur n'en existe pas moins, et ne présente même pas d'intersection là où devrait être le ganglion? Toutes circonstances anatomiques qui n'existeraient pas si les filets étaient de si peu d'importance qu'il l'affirme, et si leur existence était subordonnée à celle des ganglions. Enfin si les filets jouaient un rôle si minime, on ne les verrait pas remplacer dans un grand nombre de cas les ganglions, comme on l'observe souvent pour les ganglions cardiaque, cœliaque, carotidien, sous-maxillaire, etc.,

dont des filets plexiformes tiennent lieu! — Si on ne peut dire, à proprement parler, que le cerveau et la moelle donnent naissance au grand sympathique, il n'en est pas moins vrai qu'ils le renforcent considérablement par les nombreux filets qu'ils lui envoient. Nous savons au reste à quoi nous en tenir aujourd'hui sur le mot *origine* en fait de système nerveux; cette expression n'est plus prise que dans un sens figuré, pour indiquer les extrémités centrales des nerfs, puisque toutes les parties du système nerveux se développent isolément dès le principe, et que ce n'est que plus tard que toutes communiquent ensemble pour former un seul réseau. — De ce qu'on a trouvé le système du grand sympathique, chez des fœtus privés de cerveau, et chez quelques-uns qui étaient privés tout à la fois de cerveau et de moelle, on ne peut en arguer que ce système est indépendant de l'axe cérébro-spinal; autant vaudrait dire que les nerfs encéphalo-rachidiens sont indépendants de cet axe, puisqu'on les a aussi vu exister lorsque le centre du système nerveux manquait. — Si je ne craignais de sortir de mon sujet, je rappellerais toutes les nombreuses expériences qui prouvent que le grand sympathique est sous l'influence médiate du cerveau et de la moelle.

Structure des ganglions.—Page 112. « En les ouvrant, ils offrent un tissu mou, » spongieux, assez semblable, au premier » coup-d'œil, à celui des prétendues » glandes lymphatiques......» Page *ibid.* « Le tissu des ganglions ne paraît aucu- » nement fibreux; toute apparence li- » néaire, filamenteuse, etc., y est abso- » lument nulle à la simple inspection. Ho- » mogène pour ainsi dire dans sa nature, » il présente partout un aspect uniforme » quand on le coupe par tranches..... » Page 113. « Je crois donc qu'en admet- » tant, jusqu'à un certain point, la dis- » position intérieure que Scarpa a ob- » servée dans les ganglions, on peut ne » point envisager ces organes sous le point » de vue sous lequel il les a présentés. » — Les ganglions sont intérieurement composés de deux substances, l'une médullaire, blanche, filamenteuse, l'autre pulpeuse, grise ou rougeâtre. La substance médullaire est rassemblée en fils et en cordons, comme dans les nerfs encéphalo-rachidiens. Ces filaments médullaires intérieurs sont manifestement la continuation des nerfs qui tiennent au ganglion. Ces filaments se reconnaissent encore à leur couleur et à leur forme. L'action des alcalis et des acides sur eux les fait distinguer avec plus de facilité, au milieu même des ganglions, pour des filaments médullaires nerveux. Le ganglion cœliaque paraît être le seul où cette continuation des filets médullaires avec les nerfs soit peu manifeste.—Au moment où ces filets se jettent dans les ganglions, ils se dépouillent de leur névrilème, qui s'unit intimement à la membrane celluleuse et extérieure du ganglion. La surface de ces filets est moins exactement déterminée que dans les nerfs; elle paraît plus lâche, comme fondue ou intimement unie avec la substance adjacente. Ces filets ont d'ailleurs une assez grande ténacité, ils s'anastomosent fréquemment entre eux. Dans les ganglions placés sur le trajet d'un seul tronc nerveux, leur direction est parallèle à celle du nerf lui-même; lorsqu'au contraire plusieurs filets se réunissent pour former un ganglion, elle n'a plus rien de constant; on voit les filets médullaires s'entrelacer dans tous les sens, et établir de cette manière des communications nombreuses entre les divers troncs qui aboutissent au ganglion : de là naît la forme si souvent irrégulière du ganglion du grand sympathique.—«La seconde substance du ganglion, que l'on pourrait nommer substance propre de ces organes, établit non-seulement une grande différence entre eux et les nerfs, mais encore entre eux et les plexus. Cette matière est molle, pulpeuse, mucilagineuse ou gélatineuse, d'un gris rougeâtre, ou jaunâtre dans quelques ganglions; elle est logée dans les aréoles d'un tissu cellulaire très-délié. Sa couleur comme celle des autres organes, ne dépend pas uniquement de la quantité de sang que le ganglion renferme. — On isole cette substance avec grande difficulté des filets qu'elle entoure, ces filets étant mous et comme diffluents à leur surface, de sorte que leurs couches extérieures se confondent avec cette matière grise. Cette séparation se fait avec beaucoup de facilité dans les ganglions spinaux. »—Les observations de Winslow, Haase, Scarpa, Meckel, Béclard, etc., ont démontré que la structure des ganglions est telle que nous venons de la décrire, et si Bichat l'a dite différente, cela tient, sans doute, à ce qu'elle ne cadrait point avec sa manière de voir sur les ganglions. Ce qui nous

fortifie dans cette opinion, c'est qu'il connaissait fort bien la substance grise des ganglions, et qu'il est le premier qui ait démontré qu'il existe une grande différence entre cette substance et celle du cerveau, à laquelle on l'avait assimilée. M. Wutzer (*De corporis humani gangliorum fabricâ, atque usu*, 1817) a aussi entrepris des expériences comparatives sur les ganglions et sur des mélanges de substances blanche et grise de l'encéphale. Les ganglions diffèrent des nerfs par une plus grande proportion de gélatine et de l'encéphale par un excès de cette substance, par une plus grande quantité d'albumine et par une proportion moindre de matière grasse. M. Lassaigne a fait l'analyse chimique des ganglions gutturaux du cheval, et les a trouvés composés d'une grande partie de fibrine, d'albumine concrète en petite quantité, d'albumine soluble, de traces de matière grasse, de phosphate et de carbonate de chaux. — Wutzer, Béclard pensent avec Bichat, contradictoirement à Scarpa, que jamais la graisse ne remplacera la substance propre des ganglions.

Usages des ganglions. De ces organes considérés chez les animaux. — Page 119. « Si les ganglions n'étaient pas les » centres de certaines fonctions impor- » tantes que nous ignorons, seraient-ils si » invariables dans l'organisation animale? » — Il est vraiment étonnant que Bichat, qui avoue ne pas connaître les usages des ganglions, insiste autant sur leur importance, et cela au préjudice de leurs nombreux filets et de leurs liaisons anatomiques avec l'appareil nerveux de relation. De plus il s'appuie sur l'anatomie comparée qui n'est rien moins que favorable à son opinion. — Ainsi, Weber n'a-t-il pas montré que, même chez les mammifères, le volume du système ganglionaire est en raison directe de celui de la masse encéphalo-rachidienne? — N'avons-nous pas déjà dit que chez les oiseaux le principal ganglion, le premier thoracique, est en grande partie formé par la portion pulmonaire du pneumo-gastrique, et qu'il donne ensuite naissance à huit filets constants qui vont aux parties et aux plexus les plus importants de l'économie? Chez les poissons, le grand sympathique existe seulement sous la forme de filets, il n'y a pas un seul ganglion, ce qui devrait nécessairement avoir lieu, d'après la manière de voir de Bichat. — Enfin il dit que chez les invertébrés, tels que les insectes, les vers, les mollusques, le système nerveux appartient tout entier au grand sympathique. Il est dans l'erreur, chez ces animaux les nerfs et leurs renflements appartiennent tout à la fois aux fonctions végétatives et aux fonctions de relation, et les zoologistes les plus habiles ont toujours été embarrassés et d'opinions diverses lorsqu'ils ont voulu déterminer auquel des deux systèmes les nerfs de ces animaux appartiennent.

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG ROUGE.

Situation des artères. — Page 126. « Les uns et les autres (les troncs et les » branches des artères) se trouvent re- » couverts presque partout par une épais- » seur de parties qui les met à l'abri des » lésions extérieures. » Il y a d'assez nombreuses exceptions à cette proposition de Bichat, pour ne pas les passer sous silence ; la plupart se remarquent aux extrémités du tronc et aux extrémités des membres; ainsi à l'extrémité supérieure du torse, nous remarquons que les artères sous-clavières, immédiatement au-dessus de la clavicule, sont très-superficielles; il en est de même de la carotide primitive avant sa bifurcation, de la faciale, de la temporale et de l'occipitale dont la lésion pourrait être suffisante pour causer une hémorrhagie mortelle; à la partie inférieure du tronc, la fin de l'iliaque externe, l'origine de l'épigastrique sont très-superficiellement placées. — Aux membres supérieurs, l'artère brachiale au pli du coude, la radiale, la cubitale à la partie inférieure de l'avant-bras, l'arcade palmaire superficielle à la paume de la main, et la fin de la radiale sur le poignet, sont toutes couvertes d'un très-petit nombre de parties : mais par une disposition fort heureuse, il est à remarquer, que dans les mouvements les plus ordinaires, soit pour l'agression, soit pour la défense, ces artères se trouvent dirigées en dedans, et partant à l'abri de la plupart des violences extérieures. — A la cuisse et à la jambe, nous ne trouvons que la crurale qui soit superficielle à son origine, au pied, la pédieuse et l'origine des deux plantaires. La direction horizontale de ces trois dernières artères jointe à leur situation peu profonde rend raison de la fréquence de leur lésion, tandis que les artères de la jambe qui à leur

terminaison sont au moins aussi superficielles qu'elles sont rarement lésées, à moins que ce ne soit par les os, lors de la fracture de cette partie du membre. — Outre la situation généralement profonde des troncs et des grosses branches des artères, on remarque que ces vaisseaux, surtout dans les intervalles des articulations, occupent ordinairement le côté interne du membre et sont ainsi moins exposés aux puissances extérieures, surtout lorsque les membres sont rapprochés du tronc. — De plus, lorsque les artères passent sur des articulations, c'est presque toujours dans le sens de leur flexion. Ainsi l'aorte dans presque tout son trajet est placée au-devant de la colonne vertébrale et dans le sens de la flexion. Les carotides à la partie antérieure du col, les iliaques au-devant du bassin, les axillaires en dedans de l'épaule, occupent le côté où les mouvements sont le plus étendus. Cela est encore plus marqué aux membres. Ainsi aux supérieurs, l'humérale passe devant l'articulation du coude à la partie inférieure de l'avant-bras, la cubitale et la radiale sont toutes deux protégées par la flexion du poignet, bien que la première seule passe au-devant de son articulation. — Aux membres inférieurs, l'artère crurale d'abord située en avant de l'articulation ilio-fémorale, c'est-à-dire, dans le sens de la flexion de cette articulation, se contourne en dedans puis en arrière à la partie inférieure pour conserver le même rapport avec l'articulation tibio-fémorale. Le pied qui, au premier coup d'œil, semble faire exception, rentre dans la même règle, parce que ce que l'on appelle pour lui extension n'est réellement que la flexion, comme l'a surabondamment prouvé Vicq-D'azir dans son beau mémoire sur le parallèle des extrémités. — Cette disposition anatomique protège les artères de deux manières, 1° en rendant profondes au moment de la flexion les artères qui sont superficielles au moment de l'extension ; 2° en empêchant, comme l'a prouvé Sœmmering, que les artères soient exposées à des tiraillements qui en les allongeant outre mesure, auraient le double inconvénient de gêner la circulation du sang dans leur intérieur, et de produire dans leur tissu, si peu extensible surtout dans le sens de leur longueur, des ruptures plus ou moins profondes.

Trajet et flexuosités des artères. — Page 128. « Les flexuosités des artères sont » accommodées aux états divers où peuvent » se trouver les organes. On les voit très- » marquées dans ceux qui sont sujets à une » dilatation et à un resserrement alter- » natifs aux intestins, aux lèvres et dans » toute la face. » Il dit aussi « qu'on en » remarque dans les artères des organes » qui exécutent de grands mouvements. » — Les flexuosités des artères n'ont pas seulement rapport, comme le dit Bichat, au changement de volume des organes et à leur locomotion partielle ou générale, il en est qui ont évidemment pour but de ralentir le cours de la circulation quoi qu'en ait dit cet auteur, et qui rentrent, selon moi, dans la loi suivante : *Chaque fois qu'un organe est très-rapproché du centre circulatoire et que sa structure est très-délicate, les artères qu'il reçoit ont une marche flexueuse destinée à détruire l'excès de vitesse et de force avec lequel le sang y arriverait, et à prévenir ainsi des engorgements, des irritations et même des ruptures*; exemple, les artères carotides, les vertébrales, les temporales, les occipitales, la splénique, les cardiaques, etc., qui toutes appartiennent à des organes qui ne subissent que de légers mouvements ou même pas du tout ; celles du cœur ne font pas exception, parce qu'elles peuvent être considérées comme appartenant à un organe immobile, puisqu'elles lui adhèrent intimement depuis et y compris leur origine jusqu'à leur terminaison, et qu'elles se meuvent avec lui; elles n'avaient donc pas besoin d'être flexueuses pour éviter d'être tiraillées pendant les mouvements de cet organe : cependant elles le sont, et beaucoup même, lorsque le cœur est distendu à l'excès. Pour la splénique ce ne pouvait être à cause de la propriété qu'a la rate d'augmenter et de diminuer de volume, qu'elle a été rendue flexueuse, car lorsqu'il arrive à la rate de se tuméfier, loin d'allonger l'artère, de la tirailler, elle la raccourcit et augmente ses inflexions en rapprochant sa face interne du point d'origine de l'artère ; est-ce à cause des mouvements de cet organe ? pas davantage, car c'est à peine s'il éprouve quelque changement de place dans le lieu qui lui est assigné. Il faut donc que cette grande flexuosité de l'artère soit en rapport avec l'organisation délicate de cet organe. — Avec sa manière de voir, sur les inflexions des artères, Bichat nous dira-t-il pourquoi les artères carotides et les vertébrales sont non-seulement très-flexueuses jusqu'à leur entrée dans le crâne, mais jusque dans leurs dernières ramifications ? Pour-

quoi elles n'entrent dans l'épaisseur de l'encéphale que lorsqu'elles sont devenues capillaires? Pourquoi les veines qui correspondent à ces artères sont droites? Pourquoi elles forment à la base de l'organe une sorte de plexus artériel qui doit briser en tous sens les colonnes sanguines les unes contre les autres? Pourquoi enfin, dans le plus grand nombre des mammifères carnassiers dont le col est court, et dont le cœur volumineux jouit d'une grande énergie, les artères carotides en entrant dans le crâne semblent se résoudre en un réseau composé d'un grand nombre de ramuscules artériels qui se réunissent ensuite pour donner naissance à un seul et unique tronc? si ce n'est concurremment avec les flexuosités pour ralentir l'impétuosité du cours du sang! — Quelques flexuosités ont trait à l'origine d'un grand nombre de branches artérielles; ainsi quand une artère, dans un petit espace, doit donner naissance à beaucoup de branches, elle devient flexueuse pour fournir aux frais de ces origines multipliées, telle est la cause des inflexions de l'arcade palmaire superficielle, de l'artère ophthalmique, et surtout de la maxillaire interne qui fournit quatorze branches dans un très-petit espace; et qu'on n'aille pas croire que les inflexions de cette artère soient en rapport avec les mouvements d'élévation et d'abaissement de la mâchoire, puisque les flexuosités sont dirigées de dehors en dedans et un peu d'arrière en avant; elles ne sont pas davantage en rapport avec le mouvement du condyle en avant, car lorsque cette partie du maxillaire se porte dans ce sens, loin de tirailler l'artère, il la relâche. — Enfin Meckel (t. I, p. 160) et M. le professeur Cruveilhier ont fait voir qu'un grand nombre de flexuosités sont en rapport avec l'âge avancé des sujets : qu'ainsi par exemple, il n'est pas rare de voir, chez les vieillards, les carotides primitives, les sous-clavières et iliaques plus ou moins flexueuses. — Il existe encore quelques flexuosités artérielles dont je ne saurais assigner la cause et les rapports avec les fonctions et la structure de l'organe, telles sont celles des artères ovariques et utérines; je ne veux pas seulement parler des flexuosités qui ont lieu dans le trajet de ces artères depuis leur origine jusqu'à l'organe auquel elles sont destinées, mais bien aussi de celles qui accompagnent ces artères jusque dans l'épaisseur de ces organes; et qu'on ne vienne pas me dire qu'elles sont destinées à permettre la dilatation facile des parois de l'utérus pendant la gestation, et à prévenir la distension et la déchirure de ces mêmes artères; si tel était leur but, ces flexuosités devraient cesser d'exister ou devraient être moins étendues lorsque l'utérus a subi toute l'ampliation nécessaire pour loger le produit de la conception; loin de subir ainsi une diminution, ces inflexions n'ont fait que s'accroître en nombre et en étendue; non seulement elles existent dans les artères, mais on les observe au même degré dans les veines. Deux fois j'ai eu occasion d'injecter le système vasculaire des ovaires et de l'utérus sur des femmes mortes peu de temps avant l'accouchement, et j'ai pu observer la disposition anatomique que je viens de citer ; j'avais fait ces injections dans le but d'étudier les connexions du placenta avec l'utérus, cet organe était resté intact et n'avait pu revenir sur lui-même, et nous donner ainsi une explication toute simple des flexuosités que nous avons observées.

Résistance longitudinale des artères. — Page 132. « Cette résistance longitudinale (des artères) à la distension est » moindre que la résistance latérale opposée à l'injection : l'expérience le » prouve; et cela tient sans doute à ce » qu'aucune fibre, dans le premier sens, » ne se trouve directement opposée à l'effort. » — La tunique celluleuse, ou pour mieux dire la tunique externe, est presque la seule capable de soutenir un effort qui s'exerce dans le sens longitudinal. Aussi les artères ont-elles d'autant plus de résistance que cette tunique est plus développée. Son absence sur la portion de l'aorte contenue dans le péricarde et son peu d'épaisseur dans les artères du cerveau sont peut-être cause de la rupture assez fréquente de ces vaisseaux? Au reste, la résistance des artères n'est pas la même pour toutes; elle dépend en général de l'épaisseur de leurs parois, aussi est-elle plus grande dans les troncs que dans les branches, dans celles-ci que dans les rameaux, etc. : cependant comme l'épaisseur des artères ne diminue pas en raison de leur capacité, il en résulte que les artères les plus éloignées du cœur sont, relativement à leur calibre, les plus résistantes. « Une autre cause qui, suivant Wintringham, fait que les petites artères résistent davantage, c'est que leur tissu est plus mou et plus lâche. — La résistance ne paraît pas être la même dans toutes les artères du même volume,

ainsi, suivant Gordon, celle de l'artère iliaque est plus grande que celle de la carotide. Suivant Clifton, Wintringham, l'aorte serait aussi plus résistante à sa partie inférieure qu'à la supérieure, peut-être cela tient-il à ce qu'il ne l'a pas bien séparée du tissu cellulaire demi-fibreux et des nombreux nerfs qui l'entourent de tous côtés à sa partie inférieure et qu'on n'observe pas en haut? — Les artères sont ainsi plus résistantes et plus épaisses du côté de leur convexité. »

Nature de la tunique moyenne des artères. — Page 133. « L'action des différents réactifs sur le tissu artériel » prouve manifestement combien il diffère du musculaire. Il y a bien alors » des phénomènes généraux communs à » tous les solides; mais divers phéno- » mènes particuliers sont distinctifs. » — Toutes les recherches des anatomistes modernes s'accordent à considérer la tunique moyenne des artères, comme formée par le tissu particulier auquel on a donné le nom de tissu *jaune élastique.* L'opinion de Haller, Walter, Sœmmering et de M. Richerand, qui consiste à la considérer comme de nature musculeuse, est généralement abandonnée. Il est faux, comme l'ont avancé, en faveur de leur opinion, quelques anatomo-physiologistes, que cette tunique soit musculaire chez les grands animaux et en particulier chez l'éléphant. Ce tissu élastique est pour moi intermédiaire au tissu dartoïde et au tissu fibreux; une circonstance qui le rapproche un peu du tissu musculaire, c'est qu'il renferme, selon Béclard, une certaine quantité de fibrine; mais n'avons-nous pas vu que le tissu cellulaire en renferme aussi, bien qu'il diffère à tous les égards du tissu musculaire. N'en est-il pas aussi de même dans beaucoup de fausses membranes qui n'ont rien de commun avec la fibre contractile.

Membrane et gaîne celluleuses des artères. — Page 137. « Les artères ont » autour d'elles deux espèces de tissus » cellulaires; l'un, qui est très-extérieur, » lâche, graisseux, plein de sérosité, à » lames distinctes, les unit aux parties » voisines; l'autre, dense, serré, non » graisseux, filamenteux, et non laminé, » forme la première de leurs tuniques. » — Cette tunique que Haller désigne sous le nom de *cellulosa propria* est considérée par tous les anatomistes, tant anciens que modernes, comme étant de nature celluleuse. M. le professeur Cruveilhier est le seul qui dans ces derniers temps se soit élevé contre cette manière de voir; il pense que cette tunique est formée par du tissu *dartoïde.* Il est certain que dans les grosses artères des grands animaux, cette lame a une organisation et un aspect tout-à-fait pareils à ceux du tissu du dartos; de plus, l'irritabilité des petites artères qui se trouvent presque réduites à cette tunique, vient aussi à l'appui de l'opinion du professeur que je viens de citer. — Quoi qu'il en soit de sa nature, cette tunique se présente sous l'aspect d'une membrane cellulo-fibreuse, mince, et assez dense. Dans les grosses artères, on peut la diviser en deux lames; l'une, externe, qui ressemble davantage au tissu cellulaire; l'autre, interne, jaunâtre, serrée, coriace, tout-à-fait filamenteuse. En effet, son tissu se comporte de fibrilles entrelacées obliquement les unes dans les autres, et moins serrées vers la surface libre de cette tunique que vers sa surface adhérente à la membrane moyenne; ces fibres sont surtout visibles lorsqu'on distend une artère au point de la rompre. Dans les petites artères cette tunique est relativement plus épaisse que dans les grosses. — « La gaîne ou l'enveloppe celluleuse des artères, que Haller a décrite sous le nom de *tunica cellulosa adscititia*, et que Sœmmering désigne sous celui de *tunique externe*, n'est autre chose que le tissu cellulaire lamelleux et souvent graisseux qui les avoisine et les embrasse de manière à former autour d'elles un véritable canal. Cette gaîne tient d'un côté à la membrane externe par des prolongements, en filaments mous et extensibles qui permettent à l'artère de s'allonger ou de se raccourcir dans ce canal; de l'autre côté, elle se continue avec le système cellulaire général. — Cette gaîne n'a pas partout, tout-à-fait la même organisation, elle peut-être celluleuse, cellulo-graisseuse, fibro-celluleuse, ou même entièrement fibreuse. Elle manque dans quelques artères viscérales, elle est constante dans les artères des membres; son épaisseur varie aussi beaucoup. »

Nerfs des artères. — Page 139. « Il y » a simplement juxta-position (entre les » nerfs cérébraux et les artères), comme » on le voit aux membres, aux espaces » intercostaux, etc. » — Les artères viscérales reçoivent la plupart de leurs

nerfs pour ne pas dire tous, du grand sympathique ; ce nerf en envoie encore aux artères des membres à l'union de ces parties avec le tronc ; tout le reste des artères des membres et les artères des parois du tronc, reçoivent leurs nerfs du système nerveux de la vie animale. Ces nerfs y sont d'autant plus abondants que ces vaisseaux sont d'un moindre calibre. « Bichat se trompe, en disant qu'ils ne sont qu'appliqués aux artères, j'ai pu maintes fois les suivre jusque dans l'épaisseur de la tunique externe. Lucae fait sous ce rapport deux classes de nerfs : 1° Les uns qui s'arrêtent dans la tunique celluleuse après y avoir rampé quelque temps. 2° Les autres traversent cette tunique, et arrivent jusqu'à la membrane propre, sur laquelle ils se répandent en un réseau très-délié. Les premiers, ajoute-t-il, sont mous et aplatis; les seconds, d'une finesse extrême, ont un peu plus de consistance, leur forme est plus arrondie et ils parcourent un trajet moins long. — Dans beaucoup d'artères on ne trouve pas de nerfs, Béclard dit que l'arbre pulmonaire en reçoit moins que l'aortique. Lucae dit avoir remarqué que les nerfs des artères sont moins apparents chez les viellards. »

Irritabilité du tissu artériel. — Page 143. « La contraction produite par le » défaut d'extension est ce qui caractérise » la contractilité du tissu. L'irritabilité » ou contractilité organique sensible sup- » pose constamment, au contraire, l'ap- » plication d'un stimulus. » — Bien que l'irritabilité ou contractilité organique sensible et involontaire des artères, ait été rejetée par Haller, Bichat, Nysten et M. Magendie, il est encore un très-grand nombre d'anatomistes et de physiologistes, tels que Van Doeveren, Verschnir, Zimmermann, Home, Hunter, Sœmmering, Thomson, Meckel, Béclard, etc., qui accordent aux artères la faculté de se contracter sous l'influence de divers excitants. Voici les arguments que ces auteurs et Meckel en particulier (tome I, page 161) font valoir en faveur de leur opinion. On peut objecter à Bichat et à ses partisans que si les artères ne se contractent pas toujours sous l'influence d'un irritant, elles ont cela de commun avec des tissus dont l'irritabilité n'est pas douteuse; l'intestin, la vessie, l'estomac ne donnent quelquefois aucune marque d'irritabilité. Souvent aussi elles se contractent lorsqu'on les expose à l'action des stimulants : ainsi Zimmermann, Lorry et Verschnir ont vu des contractions bien sensibles produites par les acides minéraux concentrés. Bichat convient de ces faits, mais il dit que ce n'est point là un résultat de la contractilité ; il prétend que c'est un racornissement, qu'on l'observe aussi bien après la mort que pendant la vie, et que le tissu artériel ne revient jamais à son état naturel après une semblable contraction. Mais la circonstance que ce phénomène n'a pas toujours lieu, prouve qu'il tient à l'irritabilité, et Verschnir fait observer que ce n'est pas une véritable contraction qu'on observe sur le cadavre, mais une corrosion, état tout-à-fait différent. Les artères se contractent aussi sous d'autres influences que sous celles des agents chimiques, ainsi Verschnir dit les avoir fait se contracter en les irritant avec un scalpel. Après avoir été coupées, elles se resserrent quelquefois au point que l'hémorragie l'arrête spontanément malgré l'impulsion du cœur. Il suffit même quelquefois de l'impression de l'air extérieur sur l'artère découverte, pour la déterminer à se resserrer, tellement que sa cavité s'efface tout-à-fait ou du moins diminue beaucoup (Hunter). C'est ce qu'on a occasion d'observer tous les jours dans les opérations chirurgicales, et ce rétrécissement qui n'a pas lieu partout d'une manière uniforme, est toujours plus considérable que celui qu'on observe après la mort. Quelquefois aussi les artères mises à nu se meuvent avec beaucoup de vivacité et d'une manière fort différente de celle qui a lieu dans la plupart des cas. La contraction due à ces causes, et qui est souvent portée à un degré fort considérable, cesse à la mort, ou pendant la vie lorsqu'on éloigne la cause irritante. Elle s'étend au-delà du point sur lequel agit la stimulation. D'après Bekker et Van-den-Bos, l'étincelle électrique détermine fréquemment aussi de fortes contractions dans les artères. » On peut encore objecter contre l'assertion de Bichat et de Nysten, que l'irritation des nerfs des artères, soit par le galvanisme (Giulio et Rossi), soit par d'autres moyens, tels que les alcalis caustiques employés par Home, détermine les artères à se contracter. Il a vu que des alcalis mis en contact avec le grand sympathique causaient de violents battements dans l'artère carotide d'un lapin. Il avait été conduit à cette expérience, par des variations locales que paraissait

éprouver la circulation, dans un ulcère, à la suite de certaines douleurs. Il n'y a pas jusqu'aux artères détachées du corps qui ne se meuvent réellement suivant Housset. Après l'ablation du cœur chez les animaux à sang froid, on voit persister encore pendant quelques heures, et même pendant plusieurs jours, non seulement le mouvement du sang, mais encore les alternatives de contraction et d'expansion dans les artères.—Il est certain que beaucoup de ces expériences ont besoin d'être répétées et qu'on ne doit pas leur accorder une confiance pleine et entière; mais on ne peut disconvenir que la contraction des artères ne soit bien différente pendant la vie de ce qu'elle est après la mort; ainsi, 1° une artère pleine de sang prise entre deux ligatures, puis ouverte, se vide entièrement en revenant sur elle-même; vidée, elle reprend à l'aide de son élasticité son premier calibre. Plusieurs heures après la mort, lorsque toute l'irritabilité a cessé, le phénomène n'a plus lieu qu'incomplètement, une certaine quantité de sang seulement est chassée par l'élasticité de l'artère. 2° Les artères vides à l'instant de la mort, et encore resserrées en vertu de cette contraction, reviennent à leurs dimensions ordinaires, dès que toute influence vitale a cessé. C'est ce qui a lieu dans les morts par hémorragie brusque et abondante. (Ce n'est que l'expérience précédente faite spontanément.) 3° La contractilité des artères n'est pas éteinte immédiatement après la mort: dans plusieurs expériences faites sur les artères ombilicales, on a remarqué, dit Meckel, qu'elles se contractaient encore trois jours après le détachement du placenta..... 4° Les phénomènes de simple élasticité sont moins marqués après la mort que pendant la vie. — L'élasticité prédomine dans les grosses artères et l'irritabilité dans les petites.

Développement du système vasculaire. — Page 156. « .... Les artères ne » font que se développer..., le cœur ne » les creuse point, comme l'a dit Haller, » dans l'intérieur de nos parties, par la » force de son impulsion... Cette manière » mécanique de concevoir leur formation » est manifestement contraire aux lois « connues de l'économie animale. » — Nous verrons, dans un instant, en parlant du mode de développement des vaisseaux, que l'opinion de Haller ne peut être admise, mais il est une question dont nous devons auparavant nous occuper et sur laquelle les anatomistes sont encore loin d'être d'accord, surtout à l'égard du développement des vaisseaux de l'embryon humain et des autres mammifères. Cette question est la suivante: Quel est des deux systèmes artériel et veineux celui qui se développe le premier? — Chez les oiseaux, dont l'incubation permet d'étudier avec la plus grande facilité tous les degrés du développement du système vasculaire; c'est à n'en point douter, et de l'avis de tous les embryologistes, le système veineux qui apparaît le premier, 1° par la veine omphalo-mésentérique, 2° la partie supérieure de la veine-porte et la veine ombilicale, 3° le cœur et ensuite les artères. — On a conclu par analogie plutôt que par l'observation des faits, qu'il devait en être de même chez les mammifères; aussi, page 142, Meckel dit-il: « On peut admettre, presque en toute assurance, que les veines se forment avant les artères et que les premières à paraître sont les veines de la vésicule ombilicale; » plus loin il est presque en contradiction en disant, à la vérité sous forme de conjecture: « Cependant, il n'est pas invraisemblable que le tronc principal du système artériel, l'aorte, naît au moins en même temps que les veines, ou peut-être auparavant, dans le corps de l'embryon humain; » page 143. Plus loin encore, page 144: « On ne sait pas encore positivement si les veines ombilicales, semblables aux veines omphalo-mésentériques, se forment avant les artères du même nom, ou si la formation de celles-ci précède la leur; mais le premier cas est plus probable que le second. » On voit par ce peu de passages, que Meckel n'a rien de fixe et de bien arrêté dans son esprit à cet égard. Béclard (Anatomie générale) fait les mêmes questions: « Les veines ombilicales se forment-elles avant les artères de ce nom? N'est-il pas très-probable que dans le corps même du fœtus, les artères se forment avant les veines? » M. Olivier dit (Dict. méd., t. XV, p. 345): « On ne peut pas apercevoir, dès le principe, dans l'œuf des mammifères et de l'homme, les vaisseaux de cette vésicule (vésicule ombilicale), mais on voit très-bien que les veines villeuses du chorion semblent se former et deviennent apparentes avant les artères. » M. Velpeau pense avec beaucoup plus de raison, que les artères et les veines du fœtus et de ses annexes se dévelop-

pent simultanément, les unes devant emmener de l'intérieur des organes le sang que les autres y ont apporté. — Jetons maintenant un coup-d'œil rapide sur le mode de développement des vaisseaux, en nous bornant à ce que la simple observation démontre. Dans l'œuf, au bout de quelques jours d'incubation, la membrane du jaune présente des petites déchirures allongées, comme vésiculeuses et remplies d'un liquide clair et ténu. Ces déchirures sont d'abord tout-à-fait séparées les unes des autres, mais peu à peu de nouvelles se formant, elles finissent par se réunir et produire un réseau vasculaire très-ramifié, dont chacune des parties isolées ne renfermait que le fluide incolore que nous venons de mentionner; bientôt ce fluide se convertit en véritable sang rouge. Cet ensemble de rameaux vasculaires développés dans l'épaisseur de la membrane du jaune, est le commencement de la veine omphalo-mésentérique. La portion de celle-ci qui se forme la première n'est donc pas son tronc, mais bien ses dernières extrémités, qui se réunissent peu à peu en branches jusqu'à ce qu'enfin elles donnent naissance au tronc. — Ces parties du système vasculaire sont déjà visibles, que le cœur et les artères n'existent point encore. Dans l'origine elles n'ont point de parois, et consistent en de simples canaux creusés dans la substance qui constitue le germe; peu à peu cette substance s'épaissit à leur circonférence; de là, la première ébauche de leurs parois, dont la structure se développe et se perfectionne insensiblement. C'est de cette manière que se forment les vaisseaux au milieu des fausses membranes et des adhérences; ils ne sont d'abord que des vésicules isolées, puis des canaux qui communiquent plus tard avec le système vasculaire général. Haller était donc dans l'erreur en pensant que le cœur les creusait dans l'intérieur de nos parties par la force de son impulsion. La veine omphalo-mésentérique, ainsi formée, aboutit par son tronc à la veine porte que l'on voit successivement se développer; on pourrait en quelque sorte dire que la dernière n'est que la continuation de la première. — La veine porte forme à cette époque le tronc principal du corps, et produit le cœur à sa partie supérieure. Cet organe paraît d'abord sous la forme d'un demi-anneau situé à découvert : la portion qui se montre la première est le ventricule gauche; immédiatement après on voit se développer une dilatation considérable, qui n'est autre chose que l'origine du tronc de l'aorte. Un peu plus tard l'extrémité supérieure de la veine se dilate et produit ainsi l'oreillette. — Ces trois vésicules (ou renflements) sont d'abord séparées par des rétrécissements proportionnellement fort allongés, dont l'un, celui qui se trouve entre le ventricule et l'oreillette, se nomme *canal auriculaire.* Ces rétrécissements ne tardent pas à disparaître et les trois vésicules à se rapprocher l'une de l'autre. Toutes les parties qui doivent être doubles dans la suite sont encore simples. — A cette époque aussi, les veines caves n'existent pas encore, elles ne se développent qu'avec les parties dont elles doivent rapporter le sang; tandis que la veine ombilicale s'est déjà réunie à la veine porte, pour donner naissance au tronc que l'on appelle canal veineux. — Pendant que ces phénomènes ont lieu, le cœur continue à se perfectionner, l'oreillette est la première partie qui devient double : une cloison incomplète descendue de sa circonférence, flotte dans sa cavité, de manière que les deux moitiés communiquent d'abord ensemble par une ouverture très-large. Et le tronc commun des veines du corps, de la veine ombilicale et de la veine porte, s'ouvrent dans l'oreillette, tout contre cette cloison. — Le ventricule droit s'élève de la partie supérieure du ventricule gauche, sous forme d'un petit tubercule creux qui se prolonge de plus en plus vers la pointe du cœur, et qui communique avec le ventricule gauche; la cloison étant alors incomplète vers la base du ventricule, c'est ce qui fait qu'à cette époque l'aorte naît de ces deux cavités. — A la troisième semaine, l'aorte est la seule artère qui existe, l'artère pulmonaire commence seulement à paraître, et elle se rend directement à l'aorte dont elle semble n'être qu'une racine n'offrant alors aucune division. Vers la huitième semaine, on distingue de petites branches qui s'en séparent et se rendent aux poumons; ces branches sont d'autant plus petites que ces organes sont peu développés. A deux mois et dans la première moitié du troisième, cette artère s'élève presque en ligne droite, et semble provenir à la fois des deux ventricules; et la partie de son tronc qui va se jeter dans l'aorte prend le nom de canal artériel. A cinq mois, les branches pulmonaires se sont beaucoup accrues et elles ont un diamètre égal à celui du tronc de l'artère,

— Plus tard, à mesure que le fœtus approche du moment de la naissance, le canal artériel et le veineux se rétrécissent, ainsi que les artères ombilicales.— D'après ce mode de développement du système vasculaire, on voit que dans le principe, les organes circulatoires sont beaucoup moins nombreux qu'ils ne le seront par la suite. Le cœur n'a qu'un ventricule, qu'une seule oreillette; la veine porte est le seul tronc veineux, et l'aorte la seule artère. La circulation est donc d'abord fort simple, la grande et la petite circulation ne sont pas encore distinctes l'une de l'autre, ni aucune ligne de démarcation bien tranchée n'existe entre les systèmes à sang rouge et à sang noir. Dans une seconde période, au contraire, les organes circulatoires sont plus nombreux qu'après la naissance. Ainsi, le canal artériel, le canal veineux, les artères ombilicales, la veine du même nom, le trou de Botal disparaissent après la naissance et ne laissent plus que des traces de leur existence.

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG NOIR.

Valvules veineuses.—Page 174. « On »trouve, au reste, dans l'ouvrage de »Haller, des détails descriptifs extrême»ment étendus sur la disposition générale, »la forme, la position des replis valvulaires »qui nous occupent. » — Bichat a omis, sur ces replis, plusieurs considérations importantes. 1° Toutes les veines n'en sont pas également pourvues, on remarque que ces replis membraneux y sont d'autant plus nombreux que le cours du sang se trouve abandonné à la force propre des veines, et que ce liquide est obligé de remonter contre les lois de la pesanteur; aussi, on en observe beaucoup plus dans les veines superficielles que dans les profondes; plus dans les veines des membres que dans celles du tronc; plus dans les veines des membres inférieurs que dans celles des membres supérieurs, où une foule de positions diverses de ces membres favorisent le cours du sang. Les valvules sont aussi beaucoup plus nombreuses dans les petites veines que dans les grosses, et plus dans celles-ci que dans les troncs. Les valvules n'existent pas partout; ainsi, il n'y en a point dans le système de la veine porte, dans les veines cérébrales, les pulmonaires, les troncs des veines caves, dans les veines du rachis et de la moelle épinière, dans l'ombilicale, dans celles du cœur, de la matrice, et de la plupart des organes parenchymateux; comme le foie, les reins, etc. On dit cependant qu'on en a quelquefois vu dans le tronc des rénales; chez la femme, les ovariques n'en renferment pas, tandis que chez l'homme les testiculaires en offrent un assez grand nombre; ce qui tient, selon moi, à ce que chez ce dernier, le sang du testicule est absolument obligé de remonter le long des veines du cordon spermatique, sans pouvoir se dégorger dans aucune voie collatérale, tandis que chez la femme les veines ovariques s'anastomosent très-largement, ou pour mieux dire se continuent sous forme de plexus, avec les veines utérines, de sorte que la partie du sang qui ne peut remonter le long des veines ovariques se jette dans les veines utérines. On ne trouve pas non plus de valvules dans les veines anastomotiques; ainsi, la veine médiane du bras, celles qui unissent les veines superficielles des membres aux profondes, l'anastomose entre les jugulaires interne et externe, les veines de Santorini n'en renferment pas; il en est encore de même des veines des os. — Bichat se trompe, en disant qu'on rencontre un grand nombre de valvules dans l'azygos; Meckel, et après lui, Béclard, se sont rapprochés davantage de la vérité, en disant qu'elle en renferme peu. Je suis porté à croire qu'elle n'en renferme point, vu la grande facilité avec laquelle cette veine et celles qui s'y rendent s'injectent, soit par la veine cave supérieure, soit par l'inférieure; s'il y en existe, il faut qu'elles soient extrêmement petites. Le mode de circulation qui a lieu dans cette veine ne les fait pas non plus présumer. — Dans les parties mêmes des veines où il y a des valvules, leur nombre varie beaucoup; le plus ordinairement elles sont disposées par paires, c'est ce qu'on observe principalement dans les troncs et les grosses branches; d'autres fois, elles sont isolées : cette disposition se remarque dans les veines d'une ligne et de moins d'une ligne de diamètre. On ne trouve ensuite les valvules uniques qu'à l'embouchure des grosses veines, de la veine cardiaque inférieure et de la grande veine cave dans l'oreillette, de l'azygos, dans la veine cave supérieure, etc. Assez souvent on trouve trois valvules dans le même point, que par leur abaissement

elles oblitèrent complètement en s'opposant l'une à l'autre; c'est ce qu'on observe dans les grandes veines, comme la crurale, l'iliaque, etc. Quelquefois on en trouve quatre et même cinq dans quelques circonstances, suivant Meckel. 2° Sous le rapport de leur situation, les valvules se rencontrent ordinairement là où un rameau se jette dans une branche, ou une branche dans un tronc; on remarque aussi qu'elles sont d'autant plus rapprochées les unes des autres, que les veines sont moins volumineuses. 3° Les valvules veineuses sont demi-circulaires, elles ressemblent tout-à-fait à celles que l'on remarque à l'origine des artères aorte et pulmonaire, et circonscrivent avec la partie des parois veineuses à laquelle elles correspondent, un intervalle parabolique dont le sommet est tourné vers le système capillaire et la base vers le cœur; la face interne ou valvulaire de cet intervalle est plus convexe ou renflée que la face externe formée par la partie de la veine correspondante à la valvule: c'est cette légère dilatation qui fait que les veines sont renflées et offrent des nodosités au niveau des endroits où il existe des replis valvulaires. Ces petites dilatations locales des parois des veines sont d'autant plus prononcées que l'individu est plus âgé. Les valvules sont aussi d'autant plus larges que les veines sont plus volumineuses, et leur longueur est en raison directe du petit diamètre de ces vaisseaux. 4° L'étendue des valvules varie; en général elles bouchent complètement l'ouverture du vaisseau. Cette oblitération est plus parfaite quand il y a deux ou trois valvules au lieu d'une, mais quelquefois elles sont insuffisantes pour obtenir le calibre de la veine, c'est quand elles ne sont que rudimentaires ou rétiformes. Ordinairement elles sont entières, mais quelquefois aussi elles sont comme déchirées, surtout du côté de leur bord libre, ou bien percées d'un plus ou moins grand nombre de trous. Cette disposition peut être congéniale ou acquise, et devoir alors naissance à la compression, à une absorption trop active, ou à toute autre cause, puisqu'il arrive souvent pendant la vie, à la valvule de l'embouchure de la veine cave inférieure, à celle de la grande veine cardiaque, qui sont d'abord entières, de se convertir en un réseau, ou de se réduire à quelques filaments, ou même de disparaître entièrement. 5° Outre la membrane interne des veines repliée pour former les valvules, on trouve encore dans leur épaisseur du tissu cellulaire dense serré et quelquefois des fibres distinctes; ces fibres se remarquent surtout vers la circonférence de la valvule, mais principalement à son bord libre ou concave qui en est, comme on le sait, la partie la plus épaisse; lorsque les veines sont enflammées on peut même à la loupe y observer quelques petits vaisseaux.

Circulation veineuse. — Page 180. « Le sang... est manifestement hors de » l'influence du cœur lorsqu'il arrive » dans les veines. » — C'est là une des erreurs émises par Bichat, nous ne la discuterons pas ici parce qu'elle est tout-à-fait du ressort de la physiologie. (Voyez *Physiologie.*)

Développement du système veineux. — Page 182. « Les veines ont chez le fœ» tus une disposition inverse de celle » des artères : elles sont beaucoup moins » développées proportionnellement. » — La proportion qui existe entre les artères et les veines chez le fœtus est à peu près la même; seulement Bichat aurait dû dire qu'elles offrent moins de développement chez le fœtus que chez l'adulte, et moins chez ce dernier que chez le vieillard; ce qui tient uniquement à ce que les veines ont une dilatabilité que n'ont point les artères, et que leurs parois finissent par s'affaiblir et se relâcher. Relativement à l'ordre et au mode d'apparition des veines, nous n'ajouterons rien à ce que nous avons dit en parlant du développement du système vasculaire en général.

SYSTÈMES CAPILLAIRES.

Page 201.—« On a demandé s'il y avait » un intermédiaire entre les artères et les » veines : l'inspection prouve que le sys» tème capillaire est seul cet intermé» diaire.»—Les anciens anatomistes privés des moyens propres à grossir les objets et ignorant l'art des injections, ne connaissaient pas les vaisseaux capillaires; ils pensaient qu'il existait entre les dernières ramifications artérielles et les premières radicules des veines, une substance dont la nature leur était inconnue et qu'ils ont successivement appelée *haimalope parenchyme*, etc. — Cette opinion fut presque généralement adoptée jusqu'à l'époque de la découverte de la circulation par Harvey; elle survécut même assez long-temps à cette importante vérité émi-

se par cet auteur, que le sang des artères revient au cœur par les veines en suivant un cours inverse à celui qu'il offre dans les vaisseaux artériels. — Cependant les injections de Ent qui montrèrent le passage direct et sans épanchement du liquide injecté des artères dans les veines, ont porté à rejeter l'existence de ce tissu intermédiaire que personne ne pouvait dire avoir vu. Enfin, les observations et les recherches microscopiques de Malpighi, de Spallanzani, et principalement celles de Leuwenboeck, faites sur des parties transparentes des poissons (nageoires, queue, etc.), des reptiles et des chauves-souris, montrèrent que le sang passe directement des artères dans les veines. Ces expériences ont été répétées, depuis, un grand nombre de fois avec le même succès. Non seulement les injections poussées par les artères reviennent très-bien par les veines, mais l'inverse peut avoir lieu, pourvu que l'injection ne soit pas poussée dans des veines garnies de valvules. — Les artères se continuent aussi avec les premières radicules des conduits excréteurs d'un grand nombre de glandes. — Quelques anatomistes pensent aussi que les dernières extrémités des artères communiquent avec l'origine des vaisseaux lymphatiques.

Tissu érectile. — Page 208. « La rate, le corps caverneux, au lieu d'offrir comme les surfaces séreuses un réseau vasculaire où le sang oscille en divers sens, suivant le mouvement qu'il reçoit, ne présentent que des tissus spongieux, lamelleux, encore peu connus dans leur nature, où le sang paraît stagner souvent au lieu de se mouvoir, etc. » — Cette assertion n'est pas exacte. D'après les recherches de J. Hunter, Duverney, Cuvier, MM. Ribes et Tiedemann, le corps caverneux de la verge résulte réellement d'un assemblage de petites veines et d'aréoles entrelacées à la manière des vaisseaux capillaires; mais ces vésicules sont très-dilatées, surtout comparativement aux capillaires. — (On a si peu ajouté d'important à ce que nous a appris Bichat sur les systèmes exhalant, absorbant, médullaire et cartilagineux, que nous ne croyons pas devoir en faire mention. Quant au système osseux, les additions étant d'un autre auteur (M. Serres), et contenant une partie fondamentale, les *lois de l'ostéogénie*, elles seront placées après l'analyse des additions de Béclard.)

SYSTÈME FIBREUX.

Tissu fibreux jaune. — Page 302. « Ils paraissent (les ligaments placés entre les lames des vertèbres) contenir beaucoup moins de gélatine, et être entièrement différents par leur nature. » — Ce tissu fibreux jaune, qu'on a encore désigné, avec plus de raison, sous le nom de *tissu fibreux élastique*, parce que l'élasticité en forme le caractère principal, tandis que la couleur varie beaucoup, a aussi pris celui de *tissu musculaire* lorsqu'on l'a examiné dans les artères. — Ce tissu doit être considéré comme une espèce particulière et ne peut être confondu avec les autres organes formés de tissu fibreux blanc ou albugineux, dont la gélatine forme la base. — On trouve ce tissu dans les parties où il faut une résistance continuellement en action, une sorte d'antagonisme perpétuel, ou au moins une résistance toujours prête à se manifester spontanément, hors l'influence de la volonté sitôt que le besoin s'en fait sentir. Il tend toujours à revenir sur lui-même; il diffère sous ce rapport du tissu fibreux ordinaire, dont la résistance est, pour ainsi dire, passive, et n'entre en exercice que par la distension, et du musculaire qu'autant que dure sa contraction. — Dans l'homme, comme chez les animaux, on le rencontre dans les mêmes circonstances. — Dans le premier, les ligaments jaunes des lames des vertèbres en sont entièrement formés; il faut encore ranger parmi les organes que ce tissu compose ou concourt à composer, la membrane moyenne des artères, celle des veines et des vaisseaux lymphatiques, l'enveloppe fibreuse du pénis, de l'urètre, la membrane propre de la trachée-artère et des bronches, celle des conduits excréteurs; Béclard pense qu'on ferait bien d'y ranger l'enveloppe fibreuse de la rate. Toutes ces parties ont besoin d'une force sans cesse active, opposée à celle qui tend à les dilater, et qui les fasse revenir sur elles-mêmes aussitôt que l'effort de la dilatation cesse d'avoir le dessus. — Le tissu élastique se présente sous deux formes principales; celle de canal, comme dans les parois des artères, des conduits excréteurs, etc., et celle de faisceau, comme dans les ligaments vertébraux et le cervical. — Les fibres du tissu élastique ont à peu près la même disposition que celles du tissu fibreux blanc, elles sont

fermes, sèches, parallèles ou très-peu obliques, jamais entrecroisées, de sorte qu'elles peuvent être très-facilement séparées les unes des autres; ce qui facilite encore leur séparation, c'est qu'elles ne sont que lâchement unies les unes aux autres. Leur couleur est jaune, d'un blanc jaunâtre, ou d'un blanc mat; sur le cadavre la couleur jaune est un peu plus marquée que sur le vivant. — La nature intime de ce tissu a été long-temps considérée comme musculaire, elle se rapproche beaucoup de celle du tissu propre de l'utérus et semble être intermédiaire à celles des tissus utérin et fibreux. — Le tissu élastique contient environ la moitié de son poids d'eau; la coction ne le résout point en gélatine, comme le tissu fibreux, elle ne lui en enlève qu'une très-petite quantité, et le crispe légèrement; il contient beaucoup de fibrine unie à un peu de gélatine et d'albumine. — Il résiste pendant très-long-temps et quelquefois entièrement à l'action de la macération, des acides, et des alcalis étendus. — Cé tissu forme des liens ou des enveloppes, et fait l'office de ressorts qui obéissent à l'extension et reviennent brusquement sur eux-mêmes une fois que les efforts de distension et de dilatation ont cessé. C'est lui qui rend la station bipède moins f tigante en diminuant les efforts que les muscles sont obligés de faire pour maintenir la colonne vertébrale dans une direction verticale. — Dans les grosses et moyennes artères, les fonctions de cet élément anatomique sont encore très-manifestes; la colonne sanguine qu'elles renferment, ébranlée à chaque contraction des ventricules, étend les parois de ses canaux, la résistance de ce tissu borne cette extension, et l'instant d'après, son élasticité resserre les parois artérielles; par là le cours du sang est continu avec remittence, tandis qu'il devrait être interrompu, en quelque sorte intermittent si le cœur en était l'unique agent.

SYSTÈME
FIBRO-CARTILAGINEUX.

De la nature des fibro-cartilages membraneux. — Page 320. « C'est non » seulement par sa forme, mais encore » par sa nature, que la classe des fibro- » cartilages membraneux diffère des au- « tres. » — En voyant Bichat déclarer que les cartilages membraneux, qu'il a rangés parmi les fibro-cartilages, diffèrent, non seulement par leur forme, mais encore par leur nature, de ces derniers, on est tout étonné qu'il les ait placés dans le même tissu ou système organique. — Meckel est le premier qui, dans son Anatomie générale (t. 1er, p. 360), ait dit que les fibro-cartilages membraneux de Bichat doivent être rapportés aux cartilages proprement dits, dont ils ne diffèrent point par leur structure. Béclard partagea ensuite entièrement son opinion, qui est généralement admise aujourd'hui. — Les organes appelés fibro-cartilages membraneux ont, en effet, les caractères de ressemblance suivants avec les vrais cartilages; un très-grand nombre, pour ne pas dire tous, sont dépourvus de périchondre; au contraire les cartilages membraneux en ont un, en tout semblable à celui des cartilages costaux, laryngiens, et même à celui du squelette de chrondropterygiens. C'est ce tissu cellulo-fibreux qui donne à ces cartilages membraneux la souplesse et la flexibilité qu'ils nous offrent. Soumis à l'ébullition, ils ne donnent pas de la gélatine comme les vrais fibro-cartilages; de même que les cartilages, ils semblent au premier abord être entièrement homogènes, cependant la macération prolongée y fait découvrir des fibres. — Enfin, la dessication agit sur eux comme sur les autres cartilages. — Les cartilages membraniformes sont très-minces, ce sont, les palpébraux ou tarses, ceux des oreilles, des narines, l'épiglotique, les trachéaux et les bronchiques, le cartilage médian de la langue, et, suivant M. Cruveilhier, les prétendus fibro-cartilages inter-articulaire, des articulations, temporo-maxillaire, sterno-claviculaire, radio-carpienne, et même les sémi-lunaires de l'articulation tibio-fémorale, qui sont pour lui autant de cartilages membraneux.

SYSTÈME MUSCULAIRE
DE LA VIE ANIMALE.

Structure intime des muscles. — Page 327. « Je compare les recherches anato- » miques sur la structure intime des or- » ganes aux recherches physiologiques » sur les causes premières des fonctions. » Dans les unes et les autres nous som- » mes sans guides, sans données précises » et exactes : pourquoi donc nous y li-

» vrer ! » — Les travaux des modernes, qui ont acquis à cet égard un assez haut degré de certitude, et qui promettent à la physiologie quelques résultats avantageux, ne nous permettent pas de suivre l'exemple de Bichat. — Un muscle examiné, soit dans sa masse entière, soit dans ses plus minimes filaments, se montre composé de deux substances ; l'une, commune aux muscles et à un très-grand nombre d'organes, est formée de tissu cellulaire séreux, qui non seulement enveloppe le muscle dans sa totalité, mais encore se divise et se subdivise en canaux et en tubes qui circonscrivent les faisceaux, les fibres et les filaments musculaires ; l'autre est la substance ou la fibre musculaire proprement dite, dont la structure est absolument semblable dans les systèmes animal et organique. — Tous les anatomistes n'ont pas été entièrement d'accord, sur la manière de diviser les faisceaux musculaires et sur le nombre des subdivisions qui doivent être admises. Plusieurs ont cru qu'on devait admettre une divisibilité infinie. Muys (*artificiosa musculorum fabrica*, Leyde, 1741) a établi une division tout-à-fait artificielle qui ne saurait être suivie; d'après lui, les faisceaux musculaires sont composés de *fibres*, celles-ci de fibrilles, et ces dernières de filaments. Il subdivise chacun de ces ordres en trois secondaires ; ainsi les fibres seraient formées par la réunion de fibres, grosses, moyennes et petites ; les grosses seraient composées de moyennes, celles-ci de petites, et les petites de filaments ; ainsi de suite pour les fibrilles et les filaments. De sorte que chaque faisceau musculaire résulterait de neuf degrés successifs de composition. — Meckel n'admet que trois subdivisions, des faisceaux, des fibres et des filaments : ces derniers composent la fibre musculaire élémentaire. — MM. Prévost et Dumas établissent également trois ordres, mais ils commencent leur division à la fibre qu'ils subdivisent : 1° en *fibres tertiaires*; ce sont celles qu'on rencontre en ouvrant un muscle longitudinalement : on peut les considérer comme correspondant aux faisceaux de Meckel, de Béclard, etc.; 2° *fibres secondaires*, celles qui résultent de la séparation des précédentes : elles correspondent aux fibres de Meckel, et aux fascicules de Béclard ; 3° *fibres primaires*, celles que l'on obtient par la division mécanique des secondaires.—Dutrochet, pour éviter toute confusion, appelle fibre *musculaire* les organes filiformes qui composent immédiatement les muscles, fibrilles musculaires les filaments les plus fins qui composent les fibres musculaires et dont on ne distingue pas l'organisation ; enfin il nomme *corpuscules musculaires* articulés les assemblages rectilignes de corpuscules globuleux que l'on observe dans le tissu intime des muscles ; ils correspondent aux fibres primaires de MM. Prévost et Dumas, de Béclard, etc., et aux filaments de Meckel.

Béclard a divisé l'élément musculaire, 1° en faisceaux; 2° fascicules ou fibres visibles à l'œil nu, *fibræ secondariæ* ; 3° fibres musculaires primitives, visibles seulement au microscope. On voit, par cette courte analyse, qu'aux expressions près, les anatomistes modernes les plus habiles sont presque d'accord sur le nombre des divisions que l'on doit faire éprouver au tissu musculaire.— Les fascicules, ou dernières fibres visibles à l'œil nu, ont à peu près la même forme et le même volume dans tous les muscles. On peut les apercevoir par une dissection longitudinale ; mais mieux encore par une section transversale faite avec un instrument très-tranchant, surtout sur un muscle cuit ou qui a été trempé dans l'alcool. Ces fibres ne sont jamais cylindriques, mais bien de forme aplatie prismatique, pentagone ou hexagone ; leur diamètre varie un peu ; on en trouve dont le volume surpasse trois à quatre fois celui des autres. Ces fibres ou fascicules ont, comme l'a prouvé le premier Prochaska, une longueur égale à l'intervalle qui est entre les deux extrémités, même dans les muscles les plus longs, dans le couturier par exemple. Leur direction est toujours flexueuse ; cette flexuosité, qui a été remarquée par presque tous les observateurs, a beaucoup occupé Prochaska, qui chercha à en expliquer la cause par le resserrement des nerfs, des vaisseaux et du tissu cellulaire, et à leur crispation par la coction. Elles sont la cause des rides ou stries transversales qu'on observe à la surface des fascicules ; elles existent constamment dans les muscles contractés soit pendant la vie, soit après la mort dans la contraction cadavérique, soit par l'action de l'alcool ou de la chaleur. Toutes ces rides et flexuosités s'effacent par la distension du muscle.—Les fibres *primaires* ou *microscopiques* (seulement visibles au microscope) sont le dernier terme d'analyse du tissu musculaire. Les auteurs sont loin de s'accorder sur le

volume de ces fibres : Hooke l'évalue au centième d'un cheveu. Selon Prochaska, leur diamètre, peu variable, serait de sept à huit fois moins étendu que le plus grand diamètre d'un globule rouge du sang ; Autenrieth porte ce volume au cinquième de celui des globules du sang ; Spengel le suppose au contraire supérieur à celui de ces mêmes globules ; il le porte à environ un quarantième de ligne, celui du sang étant d'un trois centième. Quoi qu'il en soit, ce volume est le même dans toutes les fibres primaires. — Les observations de Prochaska ont montré que ces fibres sont parallèles, mais ne sont pas toujours droites, et que dans la chair cuite elles sont presque constamment flexueuses. Les anatomistes s'accordent assez sur leur forme : Muys, qui a fait un très-grand nombre d'observations microscopiques sur ces fibres, les représente comme étant le plus souvent cylindriques et quelquefois noueuses. Hooke compare leur figure à celle d'une série de perles ou de grains de corail. Les observations des frères Wenzell ont donné à peu près le même résultat ; elles leur ont montré ces fibres composées de corpuscules séparés par des resserrements. Prochaska prétend que ces fibres sont prismatiques ou aplaties. — Meckel dit aussi qu'il a remarqué, surtout dans plusieurs insectes, que les fibres ou filaments musculaires étaient étranglés de distance en distance avec tant de régularité, qu'ils ressemblent à des chapelets ; mais qu'en général il a reconnu que chez l'homme ils étaient unis, d'une égale épaisseur partout et un peu aplatis. — Les recherches de MM. Bauer et Home, accompagnées de belles figures, représentent la fibre musculaire comme identique avec les particules du sang dépouillées de leur matière colorante et dont les globules centraux se sont réunis en filaments. MM. Prévost et Dumas ont obtenu constamment le même résultat, quel qu'ait été l'animal examiné, et quels que soient la forme et le volume de ces globules. Les observations de Béelard ont donné un résultat tout-à-fait semblable. — Nous devons donc considérer la structure intime de la fibre musculaire primitive comme étant formée de deux substances, l'une globuleuse, l'autre espèce de mucus, de gelée transparente, incolore, et partant invisible, qui sert de moyen d'union entre les globules : c'est au moins ce que tendent à prouver les recherches microscopiques de Leuwenbock, Hook, E. Home, Bauer, les frères Wenzel, Prévost, Dumas, Edwards, Dutrochet, Meckel, Béclard, etc. — Quand on fait macérer la fibre musculaire dans l'eau, et qu'on renouvelle souvent celle-ci, comme la putréfaction altère très-promptement la substance gélatiniforme qui réunit les globules, le renouvellement de l'eau entraîne cette substance mêlée à elle, et une grande partie des globules restent séparés, isolés les uns des autres et semblables à ceux des particules colorées du sang. — Il est impossible, même à l'aide des meilleurs microscopes, de déterminer, comme ont cherché à le faire plusieurs anatomistes, si la fibre musculaire, ou les globules qui la forment, sont pleins ou creux, et s'ils changent de forme suivant l'état du muscle : tout ce qu'on a dit à cet égard est purement hypothétique. Toutefois, il est plus probable que ces globules soient pleins que creux.

Distribution des nerfs dans les muscles.—Page 333. « En pénétrant dans les » muscles, les nerfs les coupent aux mem- » bres à angle très-aigu.... Au tronc, les » nerfs cervicaux surtout pénètrent leurs » muscles à angle presque droit.... Cette » circonstance est indifférente.... Chaque » branche se divise et se subdivise dans » les interstices des fibres charnues, puis » se perd dans leur tissu. » — MM. Prévost et Dumas ont décrit ainsi qu'il suit le mode de distribution des nerfs dans les muscles : les troncs nerveux marchent ordinairement parallèlement aux fibres musculaires ; leurs rameaux tendent à se diriger perpendiculairement à ces fibres. A mesure que le nerf va en se divisant, il s'élargit, semble se dépouiller de son névrilème, ses filets secondaires se séparent, s'étalent et laissent entre eux un intervalle visible à l'œil nu. Le tronc du nerf a alors la forme d'un ruban fibreux, duquel se séparent de temps en temps plusieurs filets, qui se portent dans le muscle dans une direction perpendiculaire à ses propres fibres. S'il y a deux troncs nerveux, ils marchent parallèlement aux fibres du muscle, à quelque distance l'un de l'autre, en s'envoyant mutuellement des filets qui passent au travers des espaces fibrillaires en coupant les fibres à angle droit. Si le tronc nerveux est unique et marche parallèlement à la longueur du muscle, les branches nerveuses s'en séparent toutes à angle droit pour s'engager entre les fascicules et les fibres musculaires, puis se réunir

ou s'anastomoser au sommet des angles ou des flexuosités des fibres charnues. Quand le tronc a déjà lui-même une direction transversale aux fibres du muscle, les filets qu'il fournit se distribuent en conservant cette direction, parcourent l'organe et reviennent sur eux-mêmes en forme d'anse, le point de cette réflexion correspond toujours au sommet des flexuosités. Dans toutes ces circonstances, les filets nerveux se portent donc parallèlement entre eux, en coupant transversalement la fibre musculaire, puis ils retournent dans le tronc qui les a fournis ou vont s'anastomoser dans un tronc voisin, de sorte qu'ils ne semblent pas avoir de terminaison. — Toutes les réflexions que Béclard a ajoutées au système musculaire de la vie organique étant purement physiologiques, nous les passerons sous silence.

SYSTÈME MUQUEUX.

Villosités des membranes muqueuses. — Page 396. « La ténuité de ces » prolongements en dérobe la structure, » même à nos instruments microscopi- » ques... » — La forme et le nombre des papilles varient selon les lieux où on les examine. L'intestin grêle est la partie du tube digestif où on en observe le plus et où elles sont le plus développées; celles de la langue sont toutefois plus volumineuses. Après l'intestin grêle viennent successivement la portion pylorique de l'estomac, la portion œsophagienne, la muqueuse du gros intestin, celle de l'œsophage, de la vessie, des uretères, etc.— Plusieurs anatomistes ont cherché à déterminer leur nombre : c'est ainsi que Lieberkuhn le porte à cinq cent mille; quelques Allemands prétendent qu'on en trouve quatre mille par pouce carré. — Vues au microscope ou simplement sous une petite sphère d'eau, les villosités ressemblent aux filaments qui s'élèvent de la trame du velours, ou bien encore au chevelu de certaines racines. Leur forme varie beaucoup. Chez un grand nombre d'animaux, elles sont filiformes, cylindriques et terminées par un sommet obtus. Chez l'homme, elles sont plus souvent aplaties qu'arrondies, presque toutes lamelleuses ou foliacées, quelquefois cependant elles sont cylindroïdes, conoïdes ou bien renflées et terminées en massues, souvent recourbées en demi-canal ou gouttière; au duodénum, elles sont souvent courbées sur elles-mêmes. Dans quelques circonstances, elles semblent adhérer entre elles par leur sommet; le plus souvent elles sont flottantes. Leur longueur et leur largeur varient ainsi : celles du duodénum et de la moitié pylorique de l'estomac sont plus larges que longues; dans le jéjunum elles sont plus longues et plus étroites, dans l'iléon et le colon elles sont à peine saillantes, leur longueur est d'un cinquième de ligne; suivant Lieberkuhn, les plus longues ont jusqu'à une ligne. — Elles sont diaphanes; leur surface paraît lisse. — Elles sont irrégulièrement disposées sur la membrane muqueuse, ou forment des lignes qui circonscrivent des espaces alvéolaires, surtout visibles dans la muqueuse gastrique.

Structure. — Les villosités sont composées d'une pellicule extrêmement mince, d'une vénule, d'une artériole situées à leur base, et d'un vaisseau lymphatique que M. Cruveilhier croit avec Lieberkuhn, et la plupart des anatomistes, s'ouvrir au sommet de la villosité : il se fonde, 1° sur ce qu'ayant rencontré un cadavre dont les vaisseaux lymphatiques étaient remplis de matière tuberculeuse, il a pu suivre dans chaque villosité une radicule lymphatique remplie de substance tuberculeuse, qui en parcourait toute la longueur; 2° sur ce qu'ayant injecté du mercure dans une veine mésentérique, et poussé par dessus le mercure une injection noire, le mercure et l'injection se sont répandus dans la cavité intestinale. Les villosités étaient noires d'injection, et à leur sommet était un globule de mercure. (*Anat. descriptive*, t. 2, p. 500.)—C'est encore une question de savoir si toutes les villosités reçoivent des nerfs.

Glandes muqueuses.— Les glandules ou follicules de la membrane muqueuse sont très-abondants dans la première portion du duodénum, à la fin de l'intestin grêle, dans l'épaisseur du voile du palais, sous la muqueuse buccale, etc.; moins dans l'estomac, dans le gros intestin, l'œsophage, la muqueuse nasale, vésicale, et surtout dans celle des conduits excréteurs. Leur volume varie beaucoup, il en est qui ne sont visibles qu'au microscope. Quand ils sont en petit nombre et assez écartés les uns des autres, ils ont reçu le nom de solitaires ou de follicules simples, et de follicules agminés lorsqu'ils sont accumulés plusieurs les uns à côté des autres. Les premiers se rencontrent surtout dans le duo-

dénum, où ils ont été très-bien décrits par Brunner (ce qui leur a fait donner le nom de glandes de Brunner, dans toute l'étendue du tube digestif, bien qu'il n'ait décrit que ceux du duodénum), dans le jéjunum, dans l'estomac, le gros intestin, l'œsophage, etc. Ceux de la première moitié du duodénum sont tellement serrés les uns contre les autres, qu'ils pourraient prendre le nom d'*agminés*; aussi Brunner les appelait-il second pancréas. Ceux de l'estomac de l'homme ne sont pas toujours visibles; on démontre au contraire très-facilement les follicules gastriques dans un estomac de cochon ou de cheval. — Ils se présentent sous la forme de petites granulations arrondies, saillantes à la surface interne de la membrane muqueuse. Leur orifice très-rétréci peut ne pas être visible; il est toujours entouré de villosités. — La plupart des anatomistes modernes disent que leur fond renflé en ampoule est logé dans le tissu cellulaire sous-muqueux, sous la muqueuse elle-même. M. Cruveilhier pense que les follicules solitaires comme les agminés de l'estomac et de l'intestin, n'occupent pas le tissu cellulaire sous muqueux, mais bien l'épaisseur même de la membrane muqueuse. Vus au microscope, ils lui ont paru creux et remplis de mucus. Ils semblent n'être autre chose que la membrane muqueuse enfoncée sur elle-même et pourvue en cet endroit d'un plus grand nombre de vaisseaux; il est probable qu'ils reçoivent un petit filet nerveux, si surtout on en juge d'après la disposition des glandes labiales.—Quand les follicules muqueux sont accumulés, amassés les uns sur les autres, on réunit ces plaques plus ou moins étendues; ils ont pris, avons nous dit, le nom de follicules agminés; ils ont été généralement désignés sous celui de glandes de Peyer, lorsqu'on a voulu parler de ceux de l'intestin grêle. Non que cet anatomiste en ait parlé le premier, mais parce qu'il est celui qui les a le mieux décrits et indiqués sous le nom de *glandulæ agminatæ*. — Quelquefois ces follicules sont agglomérés les uns autour des autres et forment une saillie plus ou moins grande, en général assez bien circonscrite et d'un aspect glanduleux; exemple, les amygdales, la caroncule lacrymale, les glandes aryténoïdes, etc.; d'autres fois ils forment des stries régulièrement alignées, tels sont les follicules de Méibomius, et un grand nombre de ceux qu'on observe à la partie supérieure du pharynx, où ils sont non seulement disposés linéairement, mais où ils forment assez souvent des stries parallèles entre elles.—Dans quelques circonstances ils sont irrégulièrement placés les uns vers les autres, c'est ce que nous offrent les follicules cérumineux du conduit auditif externe.—Dans la moitié supérieure du duodénum, ils forment une couche sous-muqueuse; cette couche glanduleuse sous-muqueuse serait encore bien plus prononcée, si l'on considérait les organes glanduleux qu'on observe au palais et au voile du palais, comme des follicules muqueux, mais il paraît, d'après les recherches récentes de M. Cruveilhier, que ces organes sont de véritables glandes. Enfin, dans l'intestin grêle, les follicules forment des plaques qu'on a désignées sous le nom de plaques de Peyer. Ces plaques sont circulaires, ovalaires ou elliptiques, quelquefois irrégulières ou sous forme de bandelettes, leur plus grand diamètre est dans le sens de la longueur de l'intestin. Elles sont toujours situées vers le bord libre de cet organe, leur étendue varie à l'infini. Elles sont d'autant plus nombreuses qu'on les examine vers la fin de l'intestin grêle. Leur nombre varie ordinairement de 15 à 30, il peut y en avoir davantage. Leur surface est inégale, comme chagrinée; en l'examinant avec soin on aperçoit qu'elle est criblée de petites dépressions, ou de trous qui ne sont autre chose que les orifices des follicules qui les composent. Ce sont ces dépressions qui donnent à ces plaques un aspect gaufré qui les a fait appeler par M. Cruveilhier *plaques gaufrées*.—Le même anatomiste pense qu'elles sont en général contenues dans l'épaisseur de la membrane muqueuse, qui par cette disposition est soulevée, et forme un relief plus ou moins marqué au-dessus du niveau des parties environnantes; il dit même que la membrane offre en ce point plus de densité; il ajoute que dans quelques cas cependant les follicules qui composent ces plaques sont logés dans l'épaisseur de la membrane cellulo-fibreuse. Aucun des follicules qui composent ces plaques ne communiquent l'un avec l'autre, tous s'ouvrent isolément dans la cavité intestinale. On remarque aussi sur ces plaques un assez grand nombre de villosités. — Elles sont le siége d'un grand nombre d'affections aiguës ou chroniques du tube digestif. — Tous ces follicules agminés ne s'ouvrent pas de la même manière à

la surface de la muqueuse ; le plus grand nombre s'ouvrent par un pertuis qui est propre à chaque grain folliculeux, et qui n'a aucune communication avec son voisin ; tels sont les follicules des plaques de Peyer de la caroncule lacrymale, des glandes aryténoïdiennes, etc. D'autres fois, et c'est surtout pour ceux qui sont placés en stries, ils s'ouvrent les uns dans les autres, et c'est le plus inférieur qui verse le produit de la sécrétion opérée par tous : les follicules de Méibomius nous en offrent un exemple ; enfin, dans d'autres circonstances, plusieurs follicules viennent verser le produit de leur sécrétion dans une cellule commune, qui à son tour le verse sur la muqueuse. C'est ainsi que se comportent les follicules des amygdales. Il n'est pas du tout prouvé, comme le dit Béclard, que le trou borgne de la langue et le sinus de l'urètre soient destinés au même usage que les cellules amygdaliennes. — Les additions de Béclard aux systèmes séreux et synovial ont paru trop peu importantes pour devoir être analysées.

SYSTÈME GLANDULEUX.

Page 441. « Les glandes.... ont leur tissu qui les caractérise spécialement, qui n'appartient qu'à elles, tissu dans lequel les artères communiquent et avec les veines et avec les excréteurs... » — Cette communication est aujourd'hui admise par tous les anatomistes, mais il s'agit de déterminer si elle est médiate ou immédiate, et laquelle des deux opinions, celle de Malpighi ou celle de Ruysch, doit être admise. Malpighi considère toute glande comme formée par un assemblage de follicules ou de granulations, qui sont autant de petites cellules ou de petites poches creuses, dans la cavité desquelles viendraient s'ouvrir les vaisseaux sanguins et les conduits excréteurs, de telle sorte que ces conduits ne communiqueraient avec les vaisseaux que par l'intermède de la poche folliculeuse. La structure des simples follicules muqueux vient à l'appui de l'opinion de Malpighi. — Suivant Ruysch, les granulations des glandes ne sont pas, comme l'a avancé Malpighi, des follicules ou cellules ayant à leur centre une cavité, mais bien un *pelotonnement*, une agglomération des dernières ramifications vasculaires entre elles et les premières radicules des conduits excréteurs, dans lesquelles granulations vasculaires les artères se continueraient sans ligne de démarcation sensible avec les conduits excréteurs eux-mêmes. — L'opinion de Malpighi est fausse, en ce sens que les granulations ne sont pas creuses et ne forment pas des poches où aboutiraient les artères, les veines et les conduits excréteurs ; elles sont pleines même dans les glandes les plus favorablement disposées à sa manière de voir, telles que les salivaires, la pancréatique, etc. — Celle de Ruysch, qui se rapproche beaucoup plus de la vérité, qui en est peut-être l'expression exacte appliquée au testicule, ne s'en éloigne qu'en ce qu'il paraît admettre que les granulations sont uniquement formées par des vaisseaux, et la simple continuation des artères en conduits excréteurs. — Les recherches faites tout récemment par M. Cruveilhier prouvent que chaque granulation a pour base une substance spongieuse, aréolaire, analogue à de la moelle de jonc ou de sureau, dans laquelle se rendent les vaisseaux et les nerfs de la granulation. Les artères, les veines, les lymphatiques et les conduits excréteurs, ont une communication directe sans aucun corps intermédiaire, c'est au moins ce que tendent à prouver les injections faites par ce professeur et par Sœmmering. Ils ont vu qu'il suffisait d'injecter un des vaisseaux du foie quel qu'il fût, ou bien son conduit excréteur, pour injecter tous les autres vaisseaux de cet organe, veine porte hépatique, veines ou artères hépatiques. — Meckel l'ancien a aussi démontré qu'il suffisait d'injecter au mercure les conduits excréteurs de la mamelle, pour injecter les veines et les lymphatiques de cet organe, et *vice versa*. Qui ne sait qu'une injection, même grossière, poussée par les artères ou les veines rénales, injecte la substance tubuleuse des reins et remplit promptement la cavité de cet organe. Dans le sein, les granulations ont ceci de particulier, qu'elles ne sont bien visibles que pendant la lactation. — Le volume et la forme des granulations n'ont rien de constant, non seulement dans les diverses espèces de glandes, mais même dans une même glande. — Il y a beaucoup de granulations visibles à l'œil nu, d'autres seulement au microscope. — Leur forme dans le foie est sphérique, ovoïde, élipsoïde, ou le plus souvent polyédrique ; dans le rein elles sont ovoïdes ou sphéroïdes.

SYSTÈME DERMOIDE.

Matière colorante. Corps muqueux. Papilles. Page 471. « Il faut distinguer » deux portions dans le système capillaire » extérieur au chorion : 1° l'une remplie » habituellement de la matière colorante » de la peau ; 2° l'autre est habituelle- » ment parcourue par une foule de flui- » des..... » — Béclard n'a rien ajouté d'important à ce qu'a dit Bichat sur les papilles et le pigmentum de la peau. Il s'est borné à rapporter les recherches de MM. Gauthier et Dutrochet sur la composition du corps muqueux, dont Bichat, Chaussier, Cruveilhier, Gordon, Rudolphi, etc., rejettent l'existence. Pallas, Camper et Blumenbach penchaient pour le rejeter dans la peau du blanc. M. Gauthier admet que le corps muqueux ou réticulaire de Malpighi est composé de quatre couches superposées, couches qui sont très-visibles sur la peau du talon du nègre. Ces couches sont, en procédant de la surface externe du derme à la surface profonde de l'épiderme : 1° *les bourgeons sanguins*, qui surmontent les papilles et font corps avec elles : ils n'en sont en quelque sorte que le sommet : 2° une couche blanchâtre qui, selon M. Gaulthier, est composée de vaisseaux blancs séreux, il la nomme couche *albide profonde*; 3° la couche colorée dans laquelle se trouve le pigmentum, il la nomme *gemmules*, parce qu'elle présente vers la face interne un grand nombre d'excavations qui emboitent les papilles et le sommet du bourgeon sanguin ; 4° entre les gemmules et l'épiderme, une autre couche composée de vaisseaux séreux, c'est sa couche *albide* superficielle. — M. Dutrochet, d'après des recherches faites sur la peau du quadrupède, admet les quatre couches de M. Gaulthier, à l'exception de celle des bourgeons sanguins qu'il considère comme n'étant qu'une partie des papilles. Il nomme la couche albide profonde de M. Gaulthier, membrane *épidermique du papille*; la couche des gemmules, couche *colorée*, et l'albide superficielle, couche *cornée*. — Bordeu, Gall et Spurzheim, qui admettent le corps muqueux, l'assimilent à la substance grise du système nerveux. — Bichat a commis une erreur en disant que la matière noire de la peau est contenue dans des vaisseaux particuliers, elle est simplement épanchée entre le derme et l'épiderme, et sa couleur est, comme le fait remarquer M. Cruveilhier, constamment en rapport avec celle des cheveux. — M. Gaulthier pense que cette matière colorante est fournie par les bulbes des poils ; mais on peut lui objecter qu'on l'observe souvent là où il n'y a point de poils, et que beaucoup de parties de la peau qui sont très velues sont entièrement blanches. — Breschet dit que la matière colorante est produite par des glandules qui sont situées à la partie externe du derme dans des sillons profonds. Il dit que ces organes sont surmontés de plusieurs conduits excréteurs qui déposent la matière colorante sous l'épiderme. La plupart des physiologistes et des anatomistes pensent que le pigmentum est fourni par les vaisseaux des papilles. — Les injections mercurielles faites par Mascagni, Haase, MM. Lauth, Fohman et Cruveilhier prouvent qu'il existe un très beau réseau de vaisseaux lymphatiques entre l'épiderme et les vaisseaux sanguins de la surface externe du derme. Constamment l'injection passe de ce réseau dans les vaisseaux lymphatiques sous-dermiques.—M. Cruveilhier assigne à ce réseau lymphatique les caractères suivants : 1° il est plus superficiel que les vaisseaux sanguins (Mascagni) ; 2° il est tout à fait indépendant de tout autre genre de vaisseaux ; 3° il présente çà et là des dilatations ou ampoules ; 4° les vaisseaux qui composent ce réseau n'ont pas de valvules ; 5° il ne présente aucune ouverture à la surface de la peau. (t. 3e, pag. 403.)

Glandes sébacées.—Page 485. Bichat dit qu'à part l'oreille, le nez et quelques autres parties, il n'a pas trouvé une glande, et il ajoute : « Je crois qu'il y a » autant de probabilité pour l'exhala- » tion que pour la sécrétion de l'huile » cutanée. »—Béclard et tous les anatomistes de nos jours pensent que ces follicules existent partout, à l'exception de la paume des mains et de la plante des pieds ; seulement, ils sont plus abondants et volumineux dans certaines parties que dans d'autres. En général, on en remarque beaucoup là où il y a un grand nombre de poils. Ce qui vient à l'appui de l'opinion de M. Gauthier, qui pense que les bulbes pilifères sont entourés de neuf follicules sébacés vers leur orifice.

SYSTÈME ÉPIDERMOIDE.

Moyens d'union de l'épiderme avec le derme. Pores exhalants et absorbants.

— Page 502. « En isolant l'épiderme » par la macération, on voit à sa surface » interne une foule de petits prolonge- » ments plus ou moins longs, et qui, exa- » minés attentivement, ne paraissent » être autre chose que l'extrémité rom- » pue des exhalants et des absorbants. » — Malgré cette assertion de Bichat, la nature de ces filaments déliés et transparents n'est pas encore exactement déterminée, et les anatomo-physiologistes peuvent se demander aujourd'hui, comme autrefois : 1° s'ils doivent être considérés avec Cruikshant comme de simples prolongements de l'épiderme qui traversent le derme et se perdent dans ses aréoles? ce n'est pas probable ; 2° s'ils doivent partager l'opinion de Bichat, qui les considère comme des espèces de prolongements ou tractus muqueux formés aux dépens de la substance muqueuse placée entre l'épiderme et le derme et qui éprouve une distention lorsqu'on sépare ces deux membranes? — Ne sont-ils que des vaisseaux exhalants, comme le veulent Boerhaave et Hunter ? ou bien exhalants et absorbants, comme le pensent Bichat et Chaussier? Sont-ils les vaisseaux de la sueur qu'Eichorn a décrits récemment et qu'il regarde comme aptes à exhaler et à absorber ? Béclard va jusqu'à remettre en doute l'existence des pores de l'épiderme, sur ce qu'ils ne sont pas visibles au microscope, et que cette membrane chargée d'une colonne de mercure de plus de deux pieds, aucun atôme de métal ne l'a traversée. On ne conçoit pas comment lui et plusieurs anatomistes célèbres ont pu nier l'existence de ces pores si faciles à constater même à l'œil nu sur un sujet en sueur, si surtout on les examine à la paume de la main, aux doigts, à la plante des pieds, etc. — L'épiderme serait, selon M. Breschet, le produit d'une sécrétion fournie par des petites glandes d'une teinte rougeâtre située au milieu de petites vésicules adipeuses placées sous la peau. Ces petites glandes fourniraient de leur partie qui correspond à la surface profonde du derme un canal excréteur qui traverserait cette membrane pour venir s'ouvrir dans le sillon que l'on remarque sur sa face externe. Il pense aussi que ces glandes communiquent entre elles à l'aide d'un canal intermédiaire. Quelle que soit l'attention avec laquelle j'ai disséqué et examiné la peau, je n'ai jamais été assez heureux pour rencontrer ces glandes, qui ont aussi échappé aux recherches de M. Cruveilhier. — Si ces glandes existaient pour l'épiderme, comme les ongles appartiennent au même tissu, on devrait en rencontrer un très-grand nombre autour de leur matière, c'est ce que l'observation ne démontre pas. — Les additions qu'a faites Béclard au système pileux de Bichat sont trop peu importantes pour nous occuper ici. Nous ne nous occuperons pas davantage de ses tissus accidentels qui trouveront leur place dans une autre partie de cet ouvrage.

ADDITIONS

AU

SYSTÈME OSSEUX.

DES LOIS DE L'OSTÉOGÉNIE,

PAR M. SERRES,

MEMBRE DE L'INSTITUT.

(Extrait du manuscrit qui a remporté le prix de physiologie expérimentale à l'Institut, par M. Pucheran.)

Après les savantes recherches faites dans une carrière aussi heureusement parcourue que celle de l'incubation du poulet par Malpighi, Harvey, Haller, Wolf et leurs successeurs, on aurait pu croire épuisée la série des découvertes, quant à ce qui concerne le développement du système osseux. Cette présomption a été complètement renversée par les résultats auxquels est parvenu le savant anatomiste dont nous allons analyser les travaux, d'autant plus précieux et remarquables, qu'ils diffèrent totalement de ceux des anatomistes qui l'avaient précédé.—Les immenses recherches que M. Serres a faites sur l'ostéogénie l'ont conduit à reconnaître que le système osseux tel qu'il nous apparaît chez l'homme adulte avec ses trous, ses canaux, ses éminences, ses cavités si variées, ses épiphyses, etc., se développe sous l'influence de quatre lois qu'il a désignées sous le nom de *loi centripète de formation*, *loi de symétrie*, *loi de conjugaison et loi des éminences*. — La première de ces lois a pour but d'établir que le système osseux se développe de la circonférence au centre, que les os occupant les parties latérales du corps sont formés avant les os occupant les parties médianes ; ainsi les côtes s'ossifient avant les vertèbres, les apophyses latérales des vertèbres avant leurs corps. Il en est de même à la tête ; le premier point osseux se montre aux apophyses zygomatiques des temporaux; les aîles du sphenoïde s'ossifient avant son corps, etc. — La seconde a pour but d'établir que les diverses parties du squelette sont primitivement doubles :ainsi il y a deux demi-crânes, deux demi-sternums, deux demi hyoïdes, etc. — La troisième, la loi de conjugaison, détermine le mode de formation des gouttières, des trous, des canaux, des cavités articulaires qui traversent, sillonnent, creusent l'épaisseur des os, ou qui effleurent seulement leur superficie. — La quatrième explique le mode général de formation des éminences osseuses connues sous le nom de crête, d'apophyse, de tête, etc. — Nous allons exposer en peu de mots les faits qui ont servi de base à ces principes.

Formation du rachis. (*Loi de symétrie.*)—M. Serres n'a aperçu aucune trace de la formation du rachis avant la douzième heure de l'incubation. Les premiers rudiments du rachis consistent en deux replis, l'un droit, l'autre gauche gisant sur la couche interne de la membrane du germe, laquelle est bien distincte de la membrane du vitellus. Ces deux replis sont séparés par un espace transparent, et c'est dans cette intervalle qu'on voit apparaître la moelle épinière une ou deux heures après que les replis sont devenus apparents, jamais avant, comme l'ont avancé quelques auteurs (*Malpighi, de ovo incubato*, page 3. *Haller, de formatione cordis. Descriptio ovi*, page 77. *Wolf, Theoria generationis*, 1745, pages 137, 217.) Ces deux replis n'ont d'abord entre eux aucune communication, mais bientôt après ils se rapprochent par leurs extrémités et par leur partie inférieure, puis par leur partie supérieure, circonscrivant ainsi le champ du système nerveux.—Ces deux plis sont évidemment les premiers vestiges du rachis, car immédiatement après, vers la vingt-cinquième heure de l'incubation, on voit sur eux des surfaces presque quadrilatères et à angles arrondis. Ces surfaces paraissent d'un blanc jaunâtre et alignées parallèlement les unes aux autres, elles sont séparées par un intervalle d'un blanc clair, laissant entre elles un espace vide qu'occupe le cordon de la moelle épinière. Leur apparition a lieu d'abord vers la partie moyenne de la région dorsale ; on les voit naître ensuite successivement au dessous et au dessus, les premières se dirigeant vers la queue, et les secondes vers la tête. A la trente-cinquième heure, le rachis consiste en deux cordons isolés l'un de l'autre, n'ayant entre eux aucune communication; il y a manifestement alors deux demi-rachis, comme il y a primitivement chez le fœtus deux temporaux, deux coronaux, deux maxillaires inférieurs. — Chose étonnante, c'est que l'apparition de la membrane vasculaire située entre les deux feuillets de la membrane du germe précède constamment l'apparition des surfaces vertébrales. Cette membrane envoie deux ramifications dont chacune traversant le champ de la moelle épinière se rend sans être anastomosée au demi-rachis qui lui correspond. Par cela même, chaque côté de la colonne vertébrane a une ramification distincte et se développe d'une manière indépendante. —Les anatomistes ont pensé que le corps des vertèbres se développait par un centre unique d'ossification. Telles ont été du moins les opinions de MM. Boyer, Meckel et Béclard, opinions contredites et renversées évidemment par les observations de M. Serres et par celles de Malpigni, qui a très bien décrit cette première ébauche de la formation du rachis; mais le physiologiste italien s'est arrêté là et ses successeurs n'ont pas continué ses observations. — Voyons maintenant comment les vertèbres vont se souder et se réunir pour former l'étui osseux de la moelle épinière. Cette opération ne devient très sensible qu'à la soixante-dixième heure de l'incubation. On voit alors deux prolongements qui, partis de la face interne du semi-rachis, marchent à la rencontre l'un de l'autre. Ces deux prolongements correspondent aux fibro-cartilages des vertèbres. Ils parviennent d'abord sur la région dorsale, et après s'être étendus jusqu'à la région lombaire, parviennent à la région cervicale dont les vertèbres sont les plus lentes à se former. Enfin, ils se rencontrent sur la ligne médiane et s'unissent entre eux de telle façon que le raphé ou suture qui était entre les deux demi-râchis disparaît entièrement. Cette réunion commence toujours par les vertèbres dorsales de la cent-vingtième à la cent-trentième heure de l'incubation, et ne se termine guère avant la cent-soixantième ou la cent-quatre-vingt-dixième heure. La paroi postérieure se complète de la même façon que la paroi antérieure. Ainsi donc la moelle épinière se trouve dans ce moment encaissée dans un canal formé par la suture de deux gouttières auparavant isolées, mais ce canal est encore cartilagineux. Voyons comment s'opère sa transformation osseuse.—Cette transformation osseuse est soumise à la même loi que la formation cartilagineuse. Le corps des vertèbres ne s'ossifie pas par un seul point osseux, comme l'ont cru les anatomistes tant de ce siècle-ci que des siècles précédents, mais bien par deux points d'ossification entièrement différents et isolés l'un de l'autre. — Ce n'est que vers le dixième jour que s'opère le phénomène que nous allons analyser. Jusqu'à cette époque, le rachis est toujours resté cartilagineux. Au commencement du jour indiqué, un point osseux se montre à la base des masses latérales, sur cinq ou six vertèbres dorsales ; et il paraît le même jour sur la partie moyenne du corps des sept ou huit

vertèbres dorsales, deux points osseux, un pour chacune d'elles, séparés l'un de l'autre par un raphé transparent d'une demi-ligne de diamètre. Le onzième jour, ces points osseux sont visibles sur le corps des vertèbres cervicales, sur quelques-unes des vertèbres lombaires. Les vertèbres dorsales ont également augmenté de dimension et représentent des carrés allongés d'une ligne et demie de haut sur une ligne de large.— Le treizième ou le quatorzième jour, l'espace qui séparait les deux grains osseux disparaît complètement, et ces grains se réunissant sur la ligne médiane ne forment plus qu'un seul carré osseux. Cette soudure a lieu à cette époque par les vertèbres dorsales ; elle ne s'opère que plus tard pour les vertèbres caudales et lombaires ; aussi c'est sur ces derniers os que l'on peut suivre avec le plus d'attention et d'exactitude le mécanisme du double développement de la colonne vertébrale. — Ainsi, le rachis du poulet est primitivement constitué par deux demi-rachis isolés l'un de l'autre, d'abord membraneux, puis abandonnant l'état membraneux pour devenir cartilagineux, et en dernier lieu l'ossification s'opère par deux noyaux osseux qui viennent se souder sur la ligne médiane. Le rachis du lapin, celui de la grenouille, celui du cheval sont soumis à un mode semblable de développement ; il en est de même du rachis de l'homme dont nous allons exposer la formation.

Formation du rachis de l'homme. (Loi de symétrie.) — M. Serres fut conduit à la recherche de la formation du rachis chez l'homme par l'inspection d'un fœtus acéphale dont la partie antérieure des vertèbres cervicales était bifidée. Un espace d'un pouce huit lignes séparait chacun des corps de la vertèbre de sa congénère. Dans l'état actuel de la science, ce fait était inexplicable, et rejeté comme tel par tous les médecins célèbres du domaine de la pathologie. Tout en convenant avec Ruysch et Morgagni de la difficulté d'accorder ce fait avec les opinions reçues sur le développement du rachis, M. Serres résolut de faire table rase de toutes les idées admises avant lui, et de soumettre à un nouvel examen le mode de formation de cette partie du corps, et nous allons voir que les observations indirectes en quelque sorte faites sur les fœtus du poulet, du lapin, de la grenouille et du cheval, n'ont pas été démenties par les observations directes faites sur le fœtus de l'homme. — Sur un embryon de trois lignes et demie de long sur une ligne et demie de large, le plus petit qu'ait pu trouver M. Serres, on remarquait avec la loupe deux points obscurs, à la place que doivent plus tard occuper les yeux ; deux autres en forme de mamelon indiquaient la place des membres supérieurs ; les inférieurs n'étaient point visibles. On observait également après l'avoir assis sur sa face dorsale et avoir incisé la pellicule mince qui recouvrait le dos, on remarquait, dis-je, 1° le cordon de la moelle épinière, d'un blanc laiteux, surmonté de deux tubercules réguliers adossés l'un à l'autre, formant les rudiments de l'encéphale; 2° sur chaque côté de ce cordon on voyait même à l'œil nu deux replis membraneux contournés sur eux-mêmes ; sur les parties latérales, en avant de ces replis, il s'en détachait deux prolongements qui se dirigeaient l'un vers l'autre, laissant encore entre eux un intervalle d'une ligne, dans lequel on apercevait le cordon de la moelle allongée. Plongés dans l'eau distillée, ces lambeaux devinrent flottants et laissèrent entr'ouvrir la gaîne membraneuse du rachis. — Sur un embryon de cinq lignes de long et de trois lignes et demie de large, ces prolongements étaient réunis dans la région dorsale. Les régions lombaire et cervicale étaient encore ouvertes.—Il fut impossible, sur ces deux embryons, de distinguer la moindre apparence des surfaces vertébrales. — Sur un embryon de six lignes, les replis étaient fermés en avant et ouverts en arrière dans les régions cervicale et lombaire. — M. Serres n'a pu déterminer avec précision l'époque de formation des surfaces vertébrales; mais voici ce qu'il a remarqué sur un embryon de sept lignes un quart de long sur trois lignes de large. Le rachis ayant été examiné par la face dorsale, il remarqua d'abord le cordon médullaire et les replis membraneux qui lui parurent frangés. Sur un second plan plus extérieur, ce savant distingua des surfaces quadrilatères au nombre de sept de chaque côté, correspondantes aux sept premières vertèbres dorsales : ces surfaces formaient des taches d'un gris brun, dont les bords supérieurs et inférieurs, d'une couleur blanche, permettaient d'en distinguer exactement les limites. Au-dessus et au-dessous on n'apercevait encore que la partie membraneuse. Ces surfaces laissaient entre elles un espace d'une ligne, de telle façon qu'à cette

époque le rachis consistait dans deux rangées de surfaces vertébrales, disposées parallèlement sur chaque côté de la moelle épinière, sans moyen de communication entre elles. Toutes ces surfaces lombaires et cervicales étaient apparentes sur un autre embryon qui n'avait que six lignes trois quarts de longueur, ce qui prouve que l'embryon humain, comme le fœtus du poulet, éprouve dans le développement de ses parties rachidiennes des modifications individuelles très-nombreuses.—Arrivé à cette époque de formation, le rachis marche avec rapidité vers sa clôture. Les surfaces du côté droit envoient à celles du côté gauche des prolongements qui paraissent d'abord linéaires et sont formés par les fibro-cartilages inter-vertébraux. Si, à cette période de développement, on observe isolément chaque semi-rachis, on trouve ces dentelures irrégulières sur leur bord interne, se correspondant exactement et marchant à la rencontre les unes des autres. De telles dispositions ont été aperçues sur deux embryons de huit lignes.—Sur le dernier d'entre eux, les fibro-cartilages étaient déjà réunis sur quatre vertèbres dorsales, et plusieurs autres, allant opérer leur jonction, laissaient entre leurs prolongements un intervalle que la loupe seule pouvait distinguer. A onze lignes de grandeur, toute la région dorsale était fermée, ainsi que la région lombaire; la région cervicale était seule ouverte, et d'une manière demesurée, eu égard à la clôture des autres parties du rachis. Cette observation de M. Serres n'a pas été confirmée par ses recherches sur les animaux : il a au contraire observé l'inverse, c'est-à-dire que chez les oiseaux, le lapin, la grenouille, la région cervicale s'est toujours fermée avant la partie lombaire. Quoi qu'il en soit, le rachis était tout fermé sur un embryon de treize lignes ; mais sur ce dernier, comme sur les précédents dont la réunion s'effectuait, M. Serres a toujours observé qu'en examinant le rachis par sa face interne, on voyait un raphé, une suture très-distincte, même après que les fibro-cartilages et les surfaces vertébrales paraissaient intimement confondues. — Voilà le rachis du fœtus arrivé à son état cartilagineux ; et sa transformation osseuse est assujettie à la même loi que la transformation osseuse du rachis du poulet. — Les premières molécules osseuses ne commencent guère à devenir apparentes sur le corps des vertèbres avant le quarantième jour de la vie utérine (M. Serres a vu un embryon de deux mois sur lequel on ne put trouver aucun grain osseux sur le corps de toutes les vertèbres ; mais en général, c'est vers le quarantième jour que se manifestent les premières molécules); elles apparaissent d'abord sur la partie moyenne de la région dorsale, entre la cinquième vertèbre et la dixième, puis elles se manifestent sur les premières et sur les dernières dorsales, sur les dernières cervicales et les premières lombaires, dans un espace de temps limité, entre le cinquième jour et le deuxième mois. — A cette époque, toute la colonne vertébrale a commencé son ossification ; car les masses latérales précèdent constamment la partie centrale du rachis dans leurs développements.—Lorsque la transformation osseuse commence dans le centre de chaque cartilage, on observe d'abord à droite et à gauche un sillon jaunâtre qui de chaque côté converge vers celui du côté opposé et le rencontre sur la ligne médiane. Ce sillon jaunâtre est la trace de l'artère qui, de droite et de gauche, a séparément pénétré le cartilage. C'est à l'extrémité de ce sillon et à l'extrémité de l'artère que la pointe du bistouri sent la première crépitation de la première molécule osseuse. Elle n'est pas tout-à-fait sur la ligne médiane, mais à un quart de ligne sur le côté. Une lame fibreuse extrêmement mince sépare cette molécule de celle du côté opposé, ainsi que l'artère. En sondant de la même manière l'autre partie latérale du corps de la vertèbre, la crépitation se fait entendre à l'extrémité du capillaire artériel. A cette époque, l'œil aperçoit par un très-léger dessèchement la ligne cartilagineuse interposée entre ces deux granulations. Quelques vertèbres sont plus propres que d'autres à cette recherche. La première cervicale, la quatrième et la cinquième dorsales, et la troisième lombaire, sont les plus favorables pour cette préparation, qui, d'ailleurs, exige la plus grande habitude du scalpel. M. Serres est parvenu, après plusieurs heures de travail, à isoler entièrement le petit noyau osseux dont le plus grand diamètre d'avant en arrière, et non transversalement comme le disent tous les anatomistes, avait un tiers de ligne, ainsi que les deux capillaires auxquels il devait son origine. Ainsi isolée et suspendue à ces deux cordons, la ligne intermédiaire, dont l'aspect grisâtre se dessinait assez bien sur le fond mat des deux granulations, a fort

bien apparu à cet anatomiste. En détachant du milieu du cartilage des granulations plus avancées que celles-ci, on voit distinctement, en faisant tomber sur les préparations les rayons solaires, le point de séparation exactement placé sur la ligne médiane. La première cervicale et la troisième lombaire sont les deux vertèbres où M. Serres a le mieux remarqué cette distinction ; souvent même il a observé les deux noyaux primitifs de cette dernière se réunissant en avant et s'écartant en arrière, de manière que le petit disque isolé et placé sur le verre, avait la forme d'un cœur formé par l'échancrure qu'on voyait en arrière ; d'autres fois plusieurs vertèbres dorsales lui ont présenté leur disque creusé en gouttière sur la ligne médiane. — Ces petits disques vertébraux sont aplatis, allongés d'abord d'avant en arrière et ne présentent en ce dernier sens aucune ouverture. Desséchés, on aperçoit à droite et à gauche une petite tache d'un rouge jaunâtre, qui paraît correspondre aux deux molécules primitives et à la terminaison des capillaires.—A une période plus avancée, le disque devient ovoïde et alors il présente à la partie centrale une ouverture, un trou médian unique à son origine ; mais à une demi-ligne de profondeur une molécule osseuse s'est interposée entre les deux artères, et ce trou est bifurqué ; il y a une ouverture à droite et une ouverture à gauche. — A mesure que l'ossification fait des progrès, les artères s'écartent, les trous qui leur livrent passage s'isolent par l'interposition de la lame osseuse dont nous avons vu la molécule primitive se déposer plus haut. Cette dernière disposition devient très-apparente entre le sixième et le septième mois de l'existence utérine, et elle se conserve toute la vie, parce que la lame fibreuse, qui d'abord isole les deux ouvertures, s'ossifie vers l'âge de cinq ou six ans et établit ainsi une ligne de démarcation très-tranchée entre les deux artères. — Cette ligne de démarcation n'est pas seulement à l'entrée du système sanguin, dans le plateau du corps de la vertèbre ; elle se prolonge dans l'épaisseur de l'os qui, à cet effet, se trouve creusé de gouttières ou de canaux osseux destinés à les loger. Ces canaux sont exactement symétriques; adossés et réunis sur la ligne médiane, ils forment plusieurs divisions et subdivisions qui sillonnent l'épaisseur du corps de la vertèbre et se font ensuite jour au dehors par deux ouvertures principales, situées sur les parties latérales de la partie antérieure du corps. Ces deux ouvertures de terminaison correspondent aux deux ouvertures d'entrée. Quelquefois il y en a deux de chaque côté du corps de la vertèbre, plus rarement trois, et toujours la symétrie existe entre les ouvertures de droite et celles de gauche.—Voilà ce qui s'observe toujours lorsque l'embryon provient d'une jeune femme jouissant d'une bonne constitution ; mais si la femme est âgée, si elle est affectée du vice scrophuleux, si elle est malade et languissante depuis le commencement de la grossesse (circonstances qui se rencontrent fréquemment et qui entrent pour beaucoup dans les causes de l'avortement), alors le phénomène du double développement du rachis devient beaucoup plus apparent et beaucoup plus facile à mettre en évidence. Les deux noyaux osseux, au lieu de se réunir en un seul presque aussitôt leur formation, sont écartés l'un de l'autre pendant un temps plus ou moins long; ils forment des noyaux distincts et laissent paraître entre eux une ligne de démarcation plus ou moins large et plus ou moins saillante, selon le degré d'intensité de la maladie et de l'embryon. — Cette théorie du développement symétrique du rachis rend compte d'une multitude de phénomènes qu'il eût été impossible d'expliquer sans cela. M. Serres a en effet vu un fœtus dont la partie inférieure de la région cervicale et la moitié supérieure de la région dorsale était manifestement bifidée. D'autres observateurs ont également vu des rachis bifides et des traces non équivoques de leur séparation primitive. Brunner, qui a fait de si belles observations sur l'hydro-rachis, avait vu sur un fœtus le corps de toutes les vertèbres divisé par un sillon superficiel. (*De fœtu monstruoso dissertatio*, in-4°... *Sepulchretum Boneti, in add. ad tute.* 12,16.) Th. Zwinger, au lieu d'un sillon superficiel, a trouvé une gouttière profonde divisant en deux parties égales et symétriques la colonne vertébrale (*Eph. naturæ curiosorum*, *cent.* 7, *obs.* 29. *Per sulcum profundum divisâ.*). Tulpius a manifestement constaté la division du corps des vertèbres dans un exemple mémorable de *spina bifida ;* ses expressions ne peuvent laisser aucun doute à cet égard : « Cette épine, dit-il, était divisée en deux » parties égales, depuis la dernière vertè- » bre dorsale jusqu'au sacrum. » (*Dispescebatur autem viciata hæc spina in duas æquales partes, ab ultimâ thoracis ver-*

tebrâ, usque in latere ossis innominati... Observationum medicarum liber III, *pag.* 232. *Spina dorsi bifida.*) Cette observation a été de nouveau constatée par Henrici (*Descriptio omenti.* A. S. Henrici, pag. 9) sur une plus grande étendue de la colonne vertébrale. Enfin les fœtus observés par Brunner et par Zwinger auraient sans doute presenté cette séparation dans toute l'étendue du rachis s'ils avaient été soumis à leur observation à une époque plus avancée de développement. — Mais Ruysch, qui avait eu occasion de disséquer dix hydro-rachis, n'ayant jamais rencontré la division médiane du corps des vertèbres, la déclara impossible, et Morgagni, en adhérant trop légèrement au jugement de Ruysch, a entraîné l'opinion des pathologistes sur ce point. La science en est au point de regarder impossible l'existence du *spina bifida* intérieur ou situé sur le corps même des vertèbres. Il existe cependant une multitude de pareilles observations données par des médecins recommandables, et nous allons en donner une, choisie parmi celles qu'offre l'ouvrage de M. Serres, en citant ses propres expressions. — « Une » femme de quarante-un ans, dit M. Ser- » res, accoucha dans la salle de M. Mon- » taigu, médecin de l'Hôtel-Dieu, d'un » fœtus d'environ huit mois, dont la de- » scription a été donnée par M. Lalle- » mand, lequel est déposé dans le cabi- » net de la Faculté de médecine, où cha- » cun pourra se convaincre de la véra- » cité et de l'exactitude des détails donnés » par notre savant confrère. — Le corps » de toutes les vertèbres cervicales et des » sept premières dorsales est entièrement » séparé. Il y a dans toute cette étendue » deux semi-rachis, l'un droit, l'autre » gauche, séparés l'un de l'autre par une » ouverture irrégulièrement circulaire, » ayant trois lignes environ de diamètre » dans tous les sens, ouverture par la- » quelle l'œsophage avait pénétré dans » le canal vertébral. Le mécanisme de » cette ouverture me paraît avoir été pro- » duit par le poids de la tête qui aura » fait fléchir les deux côtés de la colonne » vertébrale qui forment deux courbes » semi-elliptiques réunies supérieure- » ment à la surface basilaire de l'occi- » pital, et inférieurement à la partie su- » périeure du corps de la huitième ver- » tèbre dorsale. On voit sur le corps de » cette dernière et sur celui de la neu- » vième, deux noyaux distincts, séparés » par un sillon sur la ligne médiane, sil- » lon correspondant à l'axe du rachis et » à la partie médiane de l'ouverture par » laquelle avait pénétré l'œsophage. — » Si on se demandait maintenant, con- » tinue M. Serres, comment s'opère ce » double développement, on pourrait ré- » pondre qu'il a sa cause dans le système » artériel ; car non seulement deux artè- » res distinctes pénètrent l'intérieur du » corps de la vertèbre, mais elles sont lo- » gées dans des canaux particuliers qui » sillonnent sa profondeur d'avant en ar- » rière et sortent ensuite par deux ouver- » tures très-écartées l'une de l'autre : » d'autres canaux secondaires s'abouchent » dans ces deux principaux, en sorte que » toute l'épaisseur de la vertèbre est pé- » nétrée par un double système de vais- » seaux artériels et veineux, adossés en » forme de la lettre X sur la ligne mé- » diane. » — Ainsi ces trois régions du rachis peuvent être bifidées sur le corps même des vertèbres, et ce phénomène n'est pas du tout difficile à expliquer, si l'on songe que l'ossification des vertèbres se fait par deux noyaux osseux ; si on admet au contraire que les vertèbres s'ossifient par un seul point osseux, comme l'avaient prétendu tous les anatomistes avant que M. Serres eût publié ses travaux, ce ne sera pas sans raison que l'on sera tenté de regarder, avec Ruysch et Morgagni, ces cas très-simples en eux-mêmes comme des cas d'anatomie pathologique, du moment que l'on n'en pourra point avoir une explication suffisamment satisfaisante. — Ainsi le double développement du rachis est un principe général de composition, soit qu'on le considère dans son état membraneux, dans l'état cartilagineux ou osseux ; on trouve toujours deux semi-rachis, isolés d'abord et se réunissant ensuite en avant et en arrière pour encaisser la moelle épinière et la protéger contre l'action des corps environnants.

Formation du crâne... (*Loi de symétrie.*) — L'analogie intime du crâne avec la vertèbre est un des rapports les plus remarquables qui ait été signalé par les anatomistes. J. P. Franc (*De vertebralis columnœ in morbis dignitate oratio academica.* Pavie, 1791.) le premier signala cette corrélation et crut pouvoir avancer que le crâne était une espèce de vertèbre environnant l'encéphale, comme les vertèbres environnent le prolongement rachidien. Le savant professeur d'Iéna, M. Ocken, donna aux idées de l'observateur de Pavie un déve-

loppement auquel celui-ci n'avait jamais songé en considérant le nez comme l'homologue du thorax, l'hyoïde comme l'homologue du bassin, les maxillaires et les dents, comme les parties homologues des appareils osseux des membres inférieurs et supérieurs. Enfin M. Duméril (Mémoire sur la respiration des poissons, lu à l'Institut le 10 août 1807.... Le paragraphe 111e du mémoire du même auteur ayant pour titre: Considérations sur les rapports de structure qu'on peut observer entre les os et les muscles du tronc chez tous les animaux) par des vues nouvelles a été conduit à penser que cette idée, quelque bizarre qu'elle fût, n'était pas denuée de fondement, surtout si au lieu de ne voir dans le crâne qu'une vertèbre unique, on le considère comme formé par l'assemblage de plusieurs, ainsi que le pensent aujourd'hui nos zoologistes célèbres (MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Cuvier, de Blainville.). — Cette analogie une fois établie, il n'y a personne qui ne prévoie que le crâne sera soumis aux mêmes lois de formation que le rachis : l'occipital, l'ethmoïde, le sphénoïde, le vomer, comme le frontal, le maxillaire inférieur auront un double développement : c'est aussi ce que prouvent les faits d'embryogénie observés par M. Serres. — Pour le frontal et les pariétaux, la chose ne peut être mise en doute ; le frontal est bifidé chez l'homme jusques à la troisième année et quelquefois jusques à la vieillesse. Chez les ruminants et les solipèdes, les sutures intermédiaires ne s'effacent jamais complètement. Dans les animaux des trois classes inférieures sur lesquels le frontal se démembre, les six pièces qui entrent dans sa composition sont encore symétriques : trois sont à gauche, trois sont à droite : il y a deux frontaux antérieurs, deux postérieurs et deux moyens. (M. Cuvier.) — Les cas pathologiques viennent montrer sur une plus grande échelle les phénomènes que nous signalons chez l'embryon : pour le coronal, M. Serres a vu sur un hydrocéphale six pièces distinctes destinées à former le coronal, trois de chaque côté, l'une vers la base de l'apophyse orbitaire interne, la deuxième à l'apophyse orbitaire externe, la troisième intermédiaire à ces deux. Chez l'embryon le coronal est un os très-composé : d'une part, la suture intermédiaire entre les deux pièces principales est très-grande ; de l'autre, on trouve les deux nouveaux éléments, l'un en dedans et un peu en arrière de l'apophyse orbitaire interne, au-dessous du lieu que doit occuper le petit crochet du muscle grand oblique de l'œil : l'autre vers l'apophyse orbitaire externe. La première, qui correspond au frontal antérieur de M. Cuvier, est une lame mince irrégulièrement quadrilatère, venant se joindre à la lame du frontal moyen qui compose la voûte orbitaire en s'unissant à elle par une suture harmonique. Telle est sa place la plus habituelle : d'autres fois elle se porte plus en devant, sort en quelque sorte de l'intérieur de l'orbite et vient s'articuler avec le sommet de l'apophyse montante du sus-maxillaire. Sur l'hydrocéphale, dont nous avons déjà parlé, cette pièce constituait naturellement un frontal antérieur et s'unissait en partie en dehors du sommet de l'os nasal. — La seconde, qui dans les acéphales forme le frontal postérieur, située chez l'homme en dehors de la voûte orbitaire, a une forme peu différente du frontal antérieur, mais se réunit au frontal moyen beaucoup plus promptement que ce dernier. C'est un fait curieux d'ostéogénie que tout anatomiste qui aura occasion de disséquer des embryons pourra vérifier, en prenant soin cependant de ne pas s'en laisser imposer par les lamelles osseuses qui doivent composer la partie orbitaire de l'ethmoïde. Ces mêmes faits d'embryogénie ont été observés chez des embryons de cheval par M. Serres. Ne pouvant entrer dans le détail de la formation de tous les os du crâne en particulier, nous prendrons comme exemple, dans le manuscrit de M. Serres, ce qui regarde le développement du sphénoïde ; les mêmes principes président à la formation des autres os du crâne.

Sphénoïde... (*Loi de symétrie.*) — Il y a peu d'os qui, dans les différentes classes de vertébrés, présente autant de variétés que le sphénoïde. Réuni au basilial chez les oiseaux, il semble ne constituer qu'un os avec lui, ce qui l'a fait nommer sphéno-occipital par M. Cuvier. Désassemblé dans le plus grand nombre des mammifères, il constitue évidemment un sphénoïde antérieur et postérieur ; considéré chez l'homme, il parcourt, selon M. Serres, dans ses évolutions ces différentes métamorphoses. Du troisième au cinquième mois il est véritablement double et peut être désigné, comme nous allons le faire, en sphénoïde antérieur et postérieur. Chez l'adulte il se réunit au basilial et justifie alors le nom que Sœm-

mering lui a donné de *spheno-basilaire.*

Sphénoïde postérieur. — Dans chacune de ses parties nous allons retrouver le mécanisme d'ossification des vertèbres : les parties latérales se formeront les premières, puis les parties centrales ou le corps : ce dernier ne commence à paraître chez l'homme, que dans la seconde quinzaine du troisième mois. Il est formé à cette époque par deux grains osseux situés au-devant du cartilage des apophyses clinoïdes postérieures. Leur diamètre a un tiers de ligne. Leur figure est irrégulièrement arrondie. Il y a entre eux une ligne et demie d'écartement. A trois mois ils ont beaucoup grossi et se sont par conséquent rapprochés l'un de l'autre, en s'envoyant réciproquement des prolongements, qui se réunissent en forme de croissant sur la ligne médiane avant la fin du quatrième mois. Au cinquième toute la fosse sus-sphénoïdale est formée par ces deux pièces qui en se réunissant en avant forment un trou qui plus tard pénètre dans le sinus sphénoïdal : ceci a lieu quelquefois avant que les éléments du sphénoïdal antérieur paraissent. Chaque pièce présente d'ailleurs une ouverture particulière comme les éléments du vertébral.

Sphénoïde antérieur... (Loi de symétrie.)— Les petites ailes se forment avant son corps. M. Serres n'a aperçu aucune trace de celui-ci sur huit embryons de trois mois; c'est dans la première quinzaine du quatrième mois que l'ossification de cette partie devient perceptible. Elle consiste à cette époque en deux noyaux situés a la base des apophyses d'Ingrassias. Ces deux noyaux d'une forme irrégulière, plutôt triangulaire qu'ovale, sont séparés l'un de l'autre par un espace de deux lignes : à quatre mois l'intervalle médian est encore d'une ligne, parce que l'accroissement s'est fait en arrière plutôt que sur la ligne médiane. Ce n'est guère que vers le commencement du cinquième mois que leur jonction s'opère en laissant quelquefois un raphé qui reste long-temps visible; quelquefois ces mêmes pièces primitives sont tellement séparées qu'elles se confondent peu de temps après leur origine avec l'une des branches des apophyses d'Ingrassias. Cette circonstance porterait à croire que le corps du sphénoïdal antérieur est produit par un prolongement des apophyses si on se bornait à une observation superficielle. D'autres fois, ce qui est beaucoup plus rare leur apparition a lieu beaucoup plus près de la ligne médiane. Cette division s'observe très-bien chez les fœtus de lapin : elle persiste très-long-temps chez les fœtus de mouton et est assez visible chez ceux de chat. On l'aperçoit très-difficilement sur le poulet soumis à l'incubation.

Explication de quelques aberrations organiques.--Le mode de développement que nous venons de faire connaître étant admis, il nous sera facile de nous rendre raison d'une multitude d'aberrations organiques présentées par le crâne et la colonne vertébrale. — En effet, ainsi que nous l'avons exposé, pour protéger et contenir la moelle épinière, la colonne vertèbrale se ferme en avant par la jonction des deux moitiés du corps de chaque vertèbre, et en arrière par la réunion de ses apophyses épineuses; dans cet état la colonne vertébrale forme un étui clos de toutes parts. — Mais si le corps des vertèbres s'arrête dans son mouvement, la colonne vertébrale se trouve perforée en cet endroit, et la moelle épinière s'échappe par cette ouverture, si c'est à la région dorsale; si au contraire cet arrêt de symétrie se manifeste au col, ou bien la moelle épinière fait hernie comme dans le cas précédent, ou bien l'œsophage s'introduit dans le canal vertébral et vient occuper la place de la moelle épinière. — Sur le sacrum la non réunion du corps de ses vertèbres produit une large ouverture vers son centre, ouverture dans laquelle peut s'engager le rectum, comme dans le cas rapporté par Littre, ou la fin de l'S iliaque du colon, comme M. Serres l'a observé ; dans ce cas, il se forme une hernie sacrée, comme l'ont observé Lafaye et un des élèves de l'anatomiste que nous venons de citer. (Bulletins de la société médicale d'émulation de Paris, année 1822.)— Enfin si la base du crâne et les os de la face s'arrêtent dans leur marche comme le font les corps vertébraux, le centre du sphénoïde et de l'ethmoïde se trouvent ouverts, et le cerveau peut passer au travers, comme le faisait la moelle épinière, ou le pharynx pénétrer dans la boîte cérébrale, comme le fait l'œsophage dans le canal vertébral, ou bien encore les os incisifs et la voûte palatine ne se réunissant pas, il en résulte le bec de lièvre double ou simple, ou la perforation accidentelle du plancher palatin, et la communication des fosses nasales avec la bouche. — Ces monstruosités ou ces maladies sont sans doute bien différentes les unes des autres, mais au fond elles

sont identiques et reconnaissent toutes pour cause un arrêt de symétrie de la partie antérieure de la colonne vertébrale et des parties qui lui sont analogues. — Il en est de même de l'arrêt de symétrie des parties postérieures : seulement les ouvertures changeront de place, et la moelle épinière, le cerveau et ses membranes, feront hernie en arrière, au lieu de s'échapper en devant. — Pour donner une idée de l'identité de ces ouvertures postérieures, il est nécessaire de considérer la disposition normale du sacrum. Sur cet os les apophyses épineuses ou les lames des vertèbres sont avortées et réduites dans leur dimension à un tel point qu'elles ne se réunissent ni ne se touchent sur la ligne médiane; de là naît l'ouverture sacrée postérieure et la gouttière qui termine en cet endroit le canal vertébral. — Supposez maintenant que cet arrêt de développement frappe les lames latérales des vertèbres lombaires, ces lames avortées ne se réuniront pas et elles reproduiront sur cette région la même disposition qu'au sacrum. La gouttière sacrée se trouvera transportée aux lombes. Or, comme la terminaison de la moelle épinière correspond à cette région, ses membranes passeront au travers de cette ouverture, le liquide spinal les distendra en s'y accumulant, et il en résultera le *spina bifida*, maladie et déformation fréquente chez les jeunes enfants. — Supposez encore que cet arrêt de développement du sacrum se prolonge sur les vertèbres dorsales et cervicales, vous aurez alors toute la colonne vertébrale ouverte en arrière, toutes les vertèbres seront descendues au niveau des vertèbres sacrées, et la gouttière postérieure du sacrum se trouvera prolongée dans toute l'étendue de la colonne vertébrale. La moelle épinière privée de l'appui qui lui est nécessaire, s'échappera par cette issue, ou disparaîtra complètement si l'arrêt de symétrie s'est déclaré à l'époque où elle était liquide. Les cent cas de monstruosités rapportés par les auteurs depuis Tulpius jusques à nos jours, ne sont autres que cela, qu'un arrêt de développement, ou qu'un avortement des lames vertébrales dont le sacrum nous offre le type dans son état normal. — Enfin supposons, en troisième lieu, que les os qui forment la voûte et la partie postérieure du crâne soient arrêtés au même degré que le sont dans les cas précédents les lames vertébrales, la cavité crânienne non oblitérée sera convertie en une vaste gouttière qui reproduira en grand la longue gouttière vertébrale et la gouttière originelle du sacrum.—L'encéphale non contenu sortira du domicile qui lui est ordinaire, et vous verrez se produire toutes les variétés de l'anencéphalie : variétés déterminées ou par l'état propre du cerveau au moment où survient cet arrêt de symétrie, ou par le nombre même des os sur lequel cet arrêt portera son action. — Ainsi, si l'encéphale est à l'état liquide, il s'épanchera, et la cavité crânienne sera complètement vide. C'est l'anencéphalie proprement dite dont les cas rapportés par les auteurs sont si nombreux.—Si le cerveau est déjà développé, et s'il a acquis une consistance pultacée, il fera hernie au dehors et produira en arrière du col une saillie proportionnée au volume qu'il aura acquis. Ce sont les notencéphales de M. Geoffroy Saint-Hilaire. — Si l'ouverture postérieure du crâne s'est arrêtée aux occipitaux latéraux, vous aurez la cystencéphalie; si elle est bornée aux pariétaux, ce sera la podencéphalie, etc. Ainsi, le double développement des vertèbres et du crâne n'est pas un fait seulement confirmé par l'observation directe : les monstruosités qu'on peut considérer comme des expériences faites au profit de l'observateur, ainsi que l'a déjà dit le savant botaniste de Genève, le prouvent d'une manière incontestable.

Formation des os de la face. (*Loi de symétrie*). — Le double développement des os de la face ne serait pas mis en question sans la présence du vomer dans l'intérieur des fosses nasales. Toutes les pièces qui la composent à droite, la composent à gauche dans le fœtus et dans le jeune âge. — A trois ans le frontal en haut et le maxillaire inférieur en bas, ne forment plus qu'une pièce unique chez l'homme, car chez les animaux le maxillaire inférieur reste divisé jusques dans l'âge le plus avancé. C'est une chose assez singulière chez l'homme, que cette réunion des deux os qui ferment la face en haut et la terminent en bas : ce dernier opère toujours sa réunion avant le frontal. On ne connaît pas d'exemple que le maxillaire inférieur ait été trouvé divisé chez l'homme passé l'époque ordinaire de sa jonction, tandis qu'il n'est pas de fait plus commun que celui de la conservation de la suture coronale.

Vomer... (*Loi de symétrie*). — Le vomer joue un rôle si peu important dans

la composition de la face, que nous n'en parlerons que pour faire voir qu'il rentre dans la loi de symétrie, contre l'opinion de tous les anatomistes qui le font développer par un noyau unique. Cette erreur vient sans doute du peu d'attention qu'on a donné à cet os, et de la forme qu'il affecte chez l'animal adulte, où il représente une lame si mince, qu'on ne saurait admettre deux feuillets pour sa formation: Chez l'embryon humain, la formation du vomer commence vers le cinquième mois par deux lamelles pelliculeuses, situées à la partie inférieure, à droite et à gauche du cartilage. Au sixième mois, et quelquefois avant, ces deux petites lames se sont réunies en bas, de telle sorte que le vomer représente une gouttière évasée dans laquelle se trouve enchassé le cartilage vomérien. Cette gouttière, d'abord très-large, se rétrécit à mesure que l'ossification s'avance, et disparaît enfin complètement. Voici comment s'opère cette transmutation de forme du vomer. — Pour avoir une idée juste dans l'homme et les animaux de cette transformation, il faut remarquer que l'ossification se fait en dehors du cartilage, dont elle semble n'être qu'une sécrétion. Il y a entre la formation des dents et la formation du vomer une analogie qui, selon M. Serres, n'a pas été remarquée, quoique digne de toute l'attention des anatomistes. Comme la dent, le vomer se forme à la face externe de son cartilage. Comme la dent, on peut détacher le vomer sans intéresser le cartilage qui lui donne naissance; enfin comme dans le développement de la dent, l'ossification se forme aux dépens du cartilage, qui devient d'autant plus petit que la partie osseuse prend un accroissement plus considérable, et qui finit par disparaître complètement lorsque l'os est entièrement formé. On concoit d'après cela que la gouttière que forment les deux lames du vomer doit diminuer à mesure que l'ossification avance et que le cartilage disparaît. Plus ce cartilage est mince, plus ces deux lames se rapprochent; elles se réunissent en se confondant entièrement l'une dans l'autre. M. Serres a vu des vomers d'embryons de lapin, de cheval, de veau, etc., ainsi formés. Le vomer rentre donc dans la loi du développement symétrique.

Formation du sternum et de l'os hyoïde. (*Loi de symétrie.*) — Le sternum a été considéré, par plusieurs anatomistes, comme l'homologue de la colonne vertébrale. Situé à la partie moyenne et antérieure du corps, comme celle-là l'est à la partie postérieure, composé comme elle de plusieurs pièces superposées, recevant deux artères très-distinctes, il est aisé de concevoir comment l'on a été conduit à trouver de l'analogie entre ces deux organes. Mais dans cette fureur de retrouver partout des répétitions imparfaites d'organes plus parfaits, on a trop abusé de la faculté de comparer, pour que nous puissions admettre, sur ces simples données, le même mode de développement pour le sternum et la colonne vertébrale. — Rien n'est connu sur la formation de cet os considéré chez l'homme, ni son mode de développement, ni le nombre des pièces qui entrent dans sa composition. Aussi allons-nous examiner, en procédant avec le plus de méthode qu'il nous sera possible, 1° le mode de formation que suit le sternum dans son état cartilagineux; 2° nous examinerons chacune des pièces qui entrent dans sa composition; 3° le sternum osseux bifidé dans son état naturel; 4° nous montrerons cette séparation du sternum dans les cas pathologiques de l'homme et des animaux.

Développement cartilagineux du sternum chez le poulet. — C'est entre le septième et le dixième jour de l'incubation que l'on voit paraître, sur la membrane qui forme l'enveloppe antérieure de l'embryon, les premiers linéaments du sternum. Ce sont d'abord les cartilages qui sont sensibles : viennent ensuite les pièces sternales elles-mêmes, la clavicule furculaire en premier lieu. La moitié du sternum est à droite, l'autre moitié est à gauche. La ligne médiane est membraneuse, et laisse entrevoir très-distinctement les organes pectoraux. — Les semi-sternum se réunissent ordinairement sur la fin du neuvième jour ou au commencement du dixième. M. Serres a vu un des embryons de cette dernière époque sur lequel les deux clavicules furculaires venaient de se réunir; un fibro-cartilage intermédiaire indiquait cette jonction récente. Les grandes pièces devant constituer l'ento-sternal étaient tout-à-fait séparées, plus rapprochées en haut et en bas qu'au milieu. L'espace qui les séparait était rempli par une membrane pelliculeuse, que M. Serres croit être la plèvre sternale; plus tard la réunion s'opère, et elle s'opère de la même manière que l'ossification procède sur le vomer, c'est-à-dire que le bizeau qui la termin en bas devient d'autant plus aigu

et les lames d'autant plus minces, qu'on l'examine plus près de son dernier terme de développement. Sur le têtard la séparation cartilagineuse est d'autant plus remarquable, que les pièces osseuses doivent elles-mêmes rester long-temps disjointes, comme nous allons l'indiquer sur l'homme. Il est d'autant plus important de constater le mécanisme de cette jonction, que nous ne pouvons expliquer sans elle une maladie très-dangereuse qui se développe sur l'embryon, et que nous verrons être peut-être susceptible de guérison. Il paraît que le sternum se ferme entre la troisième et la quatrième semaine de la vie utérine. L'embryon sur lequel M. Serres a remarqué ce fait avait vingt-neuf jours de conception, et était long de six lignes. Les côtes sur les parties latérales et la clavicule en haut venaient de droite et de gauche aboutir à une lame cartilagineuse aplatie, formant la moitié du sternum. Ces deux lames laissaient entre elles un hiatus plus large en bas, se rétrécissant graduellement à mesure qu'on s'élevait en haut, où leur jonction s'opérait sur toute l'étendue d'une ligne. M. Serres n'a eu occasion de voir cette division qu'une fois ; mais sur des embryons de sept lignes et demi, il a aperçu un raphé médian très-distinct, raphé qui lui paraît formé par l'adossement des deux lames sternales. Les cas d'anatomie pathologique constatant cette bifurcation sur le fœtus sont très-nombreux, ainsi que nous aurons l'occasion de le voir plus tard.

Formation des éléments osseux composant le sternum. — L'idée qu'il entre neuf éléments primitifs dans la composition du sternum, est un de ces faits généraux auxquels la nature semble s'être assujetti dans la composition des vertébrés. C'est un des beaux résultats auxquels la théorie des analogues a conduit M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire. (Voyez le beau mémoire de M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire, faisant partie du premier volume de la philosophie anatomique.) Quels que soient d'ailleurs la forme, la situation et le déplacement que subissent ces éléments, ce célèbre zoologiste les a trouvés chez tous les animaux. Existent-ils chez l'homme ? Nous serons conduits à leur détermination par les lois de l'ostéogénie. — Décomposons le sternum afin de considérer chacun de ses éléments d'une manière générale, et abstraction faite de l'animal auquel il appartient. Après avoir ainsi analysé le sternum, nous considérerons tous ces éléments réunis, et nous en formerons un sternum bifidé. Commençons cette recherche par l'ento-sternal, parce qu'il remplit sur le sternum l'usage que le sphénoïde remplit au crâne. Il sert en quelque sorte d'arc-boutant au plastron du thorax. D'après cette fonction, c'est la pièce dont la bifurcation ou le double développement est le plus difficile à constater, et cependant ce double développement ne saurait être révoqué en doute sur plusieurs espèces, puisque des traces s'en conservent jusques dans l'âge adulte d'une manière aussi manifeste que celle du frontal ou du maxillaire inférieur. Ainsi dans l'ornithoryngue, cette pièce reste double jusqu'à un âge très-avancé, et il existe un ento-sternal à droite et à gauche dans le sauve-garde de terre. La même séparation existe sur le sujet apporté d'Égypte par M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire. Chez les oiseaux, l'ento-sternal de la grue se présente à son maximum de développement, et long-temps sur le même sujet on voit des traces des sutures qui encaissent la trachée-artère dans le canal creusé dans la profondeur. M. Serres n'a pu retrouver cet os sur les grenouilles et les tortues. Il l'a rencontré double, au contraire, sur un fœtus hydrocéphale. Les deux ento-sternaux étaient séparés par un cartilage d'une ligne environ. Fréquemment M. Serres a rencontré deux noyaux osseux superposés en apparence l'un au-dessus de l'autre, mais évidemment placés à gauche et à droite de la ligne médiane. Moins souvent trois pièces sont placées sur une ligne oblique ; l'une d'elles est au milieu, les deux autres sur le côté. Tantôt ces deux pièces sont inférieures, et la troisième supérieure et médiane de manière à former un triangle assez régulier ; d'autres fois, la pièce médiane très-étendue tient dans l'écartement les deux inférieures. Deux fois M. Serres a vu quatre pièces en espèce de croix de Malte, deux sur la ligne médiane, deux sur les côtés et à la partie moyenne de l'ento-sternal. Mais ces dernières étaient évidemment les épi-sternaux déjetés à la partie inférieure de l'ento-sternal. — Toutefois, concluons de ces recherches que l'ento-sternal chez l'ornitoryngue est composé de deux pièces, l'une droite, l'autre gauche, réunies sur la ligne médiane ; 2° que dans la grenouille cette pièce centrale du sternum disparaît, et est remplacée par d'autres qui, de droite et de gauche, vien-

nent se toucher sur la partie moyenne ; 3° que dans les jeunes oiseaux elle est aussi primitivement bifidée ; 4° que dans l'homme enfin elle offre les plus nombreuses modifications, dont les principales se rapportent au développement binaire.

Epi-sternaux. — Le double développement de ces pièces ne saurait être mis en doute, puisqu'elles sont isolées l'une de l'autre, et presque toujours sans une connexion immédiate sur beaucoup d'animaux. — M. Serres les a plusieurs fois rencontrés chez l'homme ; leur position varie, mais elle a toujours lieu tout au pourtour de la cavité articulaire destinée à recevoir la clavicule. Le plus souvent les épi-sternaux se trouvent à la partie externe de cette cavité, qu'elles concourent à former en dehors ; d'autres fois, ils complètent la cavité en dedans et forment deux tubercules arrondis au haut du sternum, toujours séparés l'un de l'autre par un intervalle de deux ou trois lignes ; enfin, dans ces cas de déformation du sternum, tantôt ils se portent sur la partie moyenne et sur les côtés de l'ento-sternal, d'autres fois ils sont situés immédiatement au-dessous. — L'hyo-sternal et l'hypo-sternal se rencontrent si souvent divisés chez l'homme, qu'il est peu d'anatomistes qui n'aient eu occasion d'en voir quelques exemples. Les oiseaux ont les hyo-sternaux très-écartés l'un de l'autre et très-fréquemment juxta-posés, comme chez l'homme sur la partie supérieure de l'ento-sternal. Ces pièces, trouvées en quelque sorte à l'état rudimentaire chez les autres vertébrés, parviennent à leur maximum de développement chez les tortues, selon M. Geoffroy Saint-Hilaire, et l'on peut même ajouter, avec M. Serres, à leur maximum d'isolement dans les tortues d'eau, dont la partie moyenne du sternum est ouverte. — Enfin, le xiphi-sternal se trouve chez la plupart des vertébrés comme l'ento-sternal, c'est-à-dire qu'il est destiné à joindre les pièces sternales d'en bas, comme celui-ci le fait en haut. Comme l'ento-sternal, le xiphi-sternal peut être bifidé et le résultat d'un double développement : cette variété se rencontre quelquefois chez l'homme d'une manière tranchée ; le plus souvent on trouve que l'ossification du xiphi-sternal procède par deux bandelettes osseuses, l'une à droite, l'autre à gauche, bandelettes qui en se réunissant laissent entre elles une ouverture signalée par tous les anatomistes. — Dans le tapir l'état normal du xiphi-sternal est d'être double : deux pièces quadrilatères le forment. Ces deux pièces viennent se toucher sur la ligne médiane, et restent plus distinctes l'une de l'autre que les deux pariétaux. Chez les tortues, au contraire, chez celles surtout où le sternum est ouvert au milieu, les xiphi-sternaux ne font que se toucher par un point. Chez la tortue franche, cette disposition est on ne peut plus apparente. Nous pourrions multiplier les faits, mais nous passons à la considération du sternum en général.

STERNUM BIFIDÉ.

Nous avons décomposé le sternum dans ses éléments constitutifs ; nous avons vu que chacun d'eux était le produit d'un double développement. La conséquence immédiate de ce fait, est qu'en combinant ces éléments, nous pouvons former un sternum bifidé. Mais la nature va nous montrer sur plusieurs animaux des sternums ainsi divisés, et l'homme même va nous offrir cette variété. — Sans anticiper sur les applications que les lois de l'ostéogénie ont fournies à la pathologie, grâces soient rendues à l'esprit inventif et original de notre savant chirurgien, M. le professeur Lisfranc, nous allons rapporter les principaux exemples de ces sternums bifidés. Nous citerons d'abord le cas observé par l'illustre Sénac. (Académie des siences, année 1724.) Cet anatomiste a vu une famille sur laquelle le sternum était divisé dans sa partie moyenne et de haut en bas, de telle sorte que les deux demi-sternums pouvaient être écartés d'un pouce environ, et exécutaient des mouvements isolés de la même manière qu'on a vu très-souvent les deux parties du frontal ainsi mobiles l'une sur l'autre, par la conservation d'un raphé membraneux interposé entre elles. Sandifort (*Sterni divisi in partes binas*, tom. III, pag. 66) a renouvelé cette observation sur le cadavre ; observation que Heister paraît aussi avoir rencontrée. (Cité par Sandifort, *loco citato*.) — Remarquons cependant que la division du sternum entraînant les accidents les plus graves, il est très-rare que les individus survivent à cette conformation ; de là le nombre de fœtus arrivés aux dernières périodes de la vie utérine avec cette difformité, mourant tous quelques heures ou peu de jours après leur naissance. — L'anatomiste Stenon est le premier qui a bien observé, selon nous, cette division. (Actes de Copenhague.... Année 1671, 1672. Obser-

vation 110.) Il la rencontra sur un fœtus monstrueux qui offrait un demi-sternum à droite, l'autre à gauche. En 1712, on communiqua à l'Académie des sciences (Académie des sciences, année 1712), le cas d'un embryon de huit mois, dont la partie supérieure du sternum était entièrement bifidée. En 1748, un chirurgien de Tours envoya, à la même assemblée, l'observation d'un fœtus dont le corps était ouvert depuis le haut du sternum jusques au pubis, et sur lequel conséquemment le sternum était ouvert de haut en bas. (Académie des sciences, année 1748, pag. 60.) Enfin, Haller et Martini (*Halleri dissertationes anatomicæ*, tom. II, pag. 980), l'un de ses élèves, nous ont conservé un de ces cas très-précieux par les détails qu'il contient, et sur lequel le sternum se trouva divisé depuis la partie supérieure jusques à l'appendice xiphoïde. — L'anatomie comparative va nous offrir dans leur état permanent ces sternums plus ou moins divisés que l'embryologie nous reproduit à ses diverses phases. Chez la grenouille, en effet, le sternum nous présente cette division jusqu'à l'âge adulte. Le sternum est presque entièrement bifidé chez le Tupinambis adulte ainsi que chez le lézard vert. Dans la tortue franche, toutes les pièces, excepté l'ento-sternal, sont écartées les unes des autres. Enfin, le sternum du sauvegarde de terre rapporté d'Égypte nous offre cette division aussi tranchée que celle des pariétaux, du coronal et du maxillaire inférieur.—Si les cas d'anatomie pathologique observés chez les animaux pouvaient ajouter quelque chose aux faits précédemment cités, nous ajouterions que le sternum a été trouvé bifidé chez le chien par Barbeyrac et Régis, tous deux médecins à Montpellier. (Voyez Journal des Savants, année 1681.)

Formation de l'os hyoïde.—(Les anatomistes ne sont pas d'accord sur l'os qui correspond à l'hyoïde. M. Ocken crut l'apercevoir dans le pubis. Guidé par d'autres vues, M. Spex vit dans la partie squammeuse du temporal, le pubis, l'iléum et l'ischium, [*Cephalogenesis*, pag. 9, 10 et 12] et il abandonna par conséquent l'idée de M. Ocken et ses recherches qui auraient pu amener à la décomposition de l'hyoïde. Peu satisfait de ces tentatives, Ulrich [*De sensu et significatione ossium capitis*, page 12, 13 et 14.] se persuade d'abord d'après l'aspect extérieur de ces os, et quelques analogies empruntées aux serpents et aux poissons qu'il pouvait être considéré comme un maxillaire secondaire délaissé en quelque sorte au milieu des parties molles; mais il abandonne ensuite cette idée pour adopter celle de M. Meckel, qui regarde cet os comme une pièce sternale détachée du corps du sternum et des rudiments ou débris des côtes cervicales. M. Serres pense au contraire que l'on peut avec quelque raison, comparer l'hyoïde au type vertébral dont nous avons vu que les pièces sternales rappelaient elles-mêmes les rapports généraux, car si l'on adopte cette manière de voir, on trouvera que le corps central de l'hyoïdal, représentera le vertébral ou le corps de la vertèbre; les grandes cornes, les masses vertébrales et les petites cornes évidemment détachées de l'os, rappelleront par leur position, leur mode de jonction et leur mouvement, les rapports des côtes avec les vertèbres. M. Serres fait observer à l'appui de son opinion, que les petites cornes ne peuvent être considérées comme des éléments hyoïdiens, puisque elles ne se joignent à l'os hyoïde que par une articulation mobile. « Or, ajoute M. Serres, s'il y a une » ligne de démarcation tranchée dans les » éléments constitutifs du système os- » seux, c'est bien certainement les arti- » culations de locomotion. » Les petites côtes sont par conséquent à l'os hyoïde ce que les clavicules sont au sternum. Nous insistons sur ces rapports anatomiques, parce qu'ils nous serviront dans une autre loi de l'ostéogénie.) — L'hyoïde est un os dont le développement est très-précoce chez les animaux, parce qu'il est lié à l'une des fonctions qui s'exécutent les premières, la déglutition. Il est rare cependant de rencontrer quelques noyaux osseux avant la fin du septième mois ou le commencement du huitième mois chez l'embryon humain. Il ne l'est pas de voir des fœtus venus au monde au terme ordinaire sans présenter encore des traces manifestes d'ossification. —Plusieurs anatomistes ont dit que l'ossification paraissait d'abord sur la partie centrale et qu'elle se manifestait ensuite sur les parties latérales. M. Serres a vu au contraire que les parties latérales sont les premières à se former. La réunion des noyaux osseux qui commencent le développement de ces os, se fait ordinairement presque aussitôt après leur apparition. Sur plusieurs fœtus, on distingue quelquefois à la naissance un léger raphé sur la ligne médiane. Sur des embryons du septième au huitième mois, on voit à droite et à gauche de la ligne

médiane et dans le centre du cartilage deux dépressions légères ovoïdes correspondantes au point que doit occuper la première molécule osseuse. Sur quelques sujets dont l'ossification est retardée, ou qui ont souffert dans le sein de leur mère, on rencontre les deux noyaux distincts, séparés par l'intervalle d'une ligne sur la partie moyenne. Ces deux noyaux sont arrondis et très circonscrits dans leur circonférence. M. Serres a rencontré aussi un seul noyau très-développé d'un côté seulement de la partie centrale de l'os hyoïde. Le côté opposé est entièrement cartilagineux. Ce fœtus né à l'hôpital de la Pitié, provenait d'un père affecté de bégaiement. — Cet isolement d'un noyau osseux d'un côté, celui de l'autre côté n'étant pas encore formé, prouve combien ils sont indépendants l'un de l'autre dans leur développement. — De ces notions sur l'homme, passons de suite à un animal sur lequel nous trouvions le corps de l'hyoïde aussi distinct que les maxillaires inférieurs. La grenouille va nous fournir un exemple d'un double développement par des pièces isolées venant se toucher sur la ligne médiane sans se confondre. A quelque époque qu'on considère l'hyoïde de ces animaux, ainsi que celui des crapauds, on le trouve formé par deux pièces allongées, étroites dans le milieu, un peu plus larges vers les extrémités, surtout à celle qui sur la ligne médiane vient se mettre en rapport avec celle du côté opposé. Ces deux pièces viennent se toucher par un point sur la partie moyenne sans se confondre, sans qu'il y ait de noyau osseux interposé entre elles; ce n'est qu'un rapport de contiguité. Sur plusieurs espèces de crapauds, qu'a anatomisés M. Serres, il a trouvé le point de contact plus étendu; mais ce n'est encore qu'un contact.

DEUXIÈME LOI D'OSTÉOGÉNIE.

LOI DE CONJUGAISON.

Perforation du système osseux.

La loi de symétrie nous a montré le système osseux encaissant les principaux organes dans les cavités destinées à les protéger et à les garantir de l'action des parties qui les environnent. Ces organes centraux devaient avoir avec toutes les parties excentriques des communications indispensables à leur existence. Ces communications ne pouvaient se faire que par des prolongements ou des faisceaux vasculaires ou nerveux; *vasculaires* pour apporter et rapporter les matériaux de la nutrition; *nerveux* pour donner à chaque organe l'excitation qui lui est nécessaire et la transmettre ensuite à l'organe central chargé d'en ressentir ou d'en juger l'impression. — Ces faisceaux ne pouvaient entrer et sortir librement de ces cavités que par le moyen d'ouvertures qui y fussent pratiquées. Ces ouvertures existent, ce sont des trous ou des canaux; mais comment s'opère cette perforation du système osseux? Existe-t-il une action mécanique qui use ou détruit peu à peu les os au point que doivent occuper les ouvertures? Ou bien sont-elles le résultat d'un principe général de développement? — Commençons cet examen par le rocher, et avant de nous former une opinion, cherchons à apprécier comment se forment les ouvertures qui le long de la colonne vertébrale laissent entr'elles sortir les faisceaux vasculaires ou nerveux qui pénètrent dans la cavité rachidienne. — Pour cet effet, il y a entre chaque vertèbre une ouverture ou un trou; ce trou n'existe pas sur une vertèbre isolée. Au point auquel il correspond, on voit une petite échancrure plus ou moins grande, selon l'espèce de vertèbre qu'on examine et l'animal auquel elle appartient. Cette échancrure se trouve en haut et en bas du corps de chaque vertèbre. Lorsqu'on rapproche deux vertèbres l'une de l'autre, ces deux échancrures se trouvent adossées l'une contre l'autre, les bords de ces échancrures se touchent, mais le milieu est écarté. Il se trouve alors dans ce milieu un vide qui constitue l'ouverture ou le trou. Ce mécanisme, le même pour toutes les vertèbres, est on ne peut plus simple. Connus de tous les anatomistes, ces trous ont reçu le nom de *trous de conjugaison*, parce qu'ainsi que nous venons de le voir, ils résultent de la conjugaison de deux pièces, l'une inférieure, l'autre supérieure. — Ce mécanisme est si simple, il remplit si exactement le but que la nature se propose, qu'on se demande aussitôt: N'y aurait-il dans le système osseux que des trous de conjugaison? Le trou auditif interne, la fenêtre ovale seront-ils des trous de conjugaison? Toute la base du crâne se conjuguera-t-elle pour former la multitude de trous qui la perforent? sera-ce aussi par un trou de conju-

gaison que le nerf optique pénètrera de l'intérieur du crâne dans l'orbite? Les observations de M. Serres ont résolu affirmativement la question: ce sont ces observations que nous allons préciser le mieux qu'il nous sera possible.— Commençons d'abord par examiner le trou qui perfore la base transverse des apophyses des sept et quelquefois seulement des six vertèbres cervicales? Ce trou n'existe pas à l'état osseux jusqu'au septième ou huitième mois ; sur chacune de ces vertèbres, on aperçoit au lieu qu'il doit occuper, une échancrure formée par la partie antérieure de l'apophyse transverse. Cette échancrure est convertie en trou par une bandelette fibro-cartilagineuse qui de l'un des bords de l'échancrure se porte sur l'autre. — Du septième au huitième mois de la vie utérine, il se développe un noyau osseux sur la bandelette fibro-cartilagineuse de la septième vertèbre cervicale, noyau entièrement distinct de l'apophyse transverse et du reste de l'os. Ce noyau prend un tel accroissement, qu'à la naissance, il forme une pièce de trois lignes et demie de long qui en se juxta-posant sur le bord de l'échancrure, complète le trou destiné à l'artère vertébrale. — Après la naissance, il se développe une série de points osseux dans le centre de chacune des bandelettes fibro-cartilagineuses. Ces points se convertissent en pièces droites qui, appliquées sur l'échancrure, opèrent le même effet que celles que nous venons de voir précédemment. Une remarque à faire, c'est que, après la septième pièce, c'est la sixième qui se développe, puis la cinquième, la quatrième, la troisième et la deuxième; celle de l'atlas est la dernière. Un autre fait à signaler, c'est que leur étendue va également en diminuant de la septième à la première tellement mince, que sur plusieurs il devient très-difficile de l'isoler parfaitement. Qui ne reconnaît dans ces pièces les rudiments des côtes cervicales? M. Serres professe cette opinion depuis plusieurs années à l'occasion d'une treizième côte superposée au-dessus de la première, ayant 16 lignes de long et se terminant par un ligament fibreux qui venait s'attacher à l'extrémité antérieure de la première côte. Morgagni a observé une côte analogue. Les trous de la base des apophyses transverses des vertèbres cervicales, résultent donc de la conjugaison de cette apophyse avec la pièce qui représente le rudiment des côtes cervicales.

Formation des trous de la base du crâne. — Nous avons vu qu'elle n'était pas à dédaigner, l'idée qui assimile la formation du crâne à celle de la composition du rachis. Nous avons vu que dans leur mode général de développement, les pièces du crâne se rapprochaient beaucoup de celui des vertèbres : nous allons voir que M. Serres est venu donner encore un degré de probabilité de plus à ces rapports, en montrant que la base du crâne se perfore de même que les parties latérales des vertèbres et que ses trous sont également des trous de conjugaison. — Le trou condyloïdien de l'occipital se présente le premier. On n'en aperçoit point de trace avant le quatrième mois. A cette époque, la partie inférieure et interne du condylial offre une échancrure profonde formée par le condyle en arrière, et en avant par un pédicule allongé du condylial. Cette échancrure vient s'appliquer contre la partie supérieure et externe du basylial qui, pour cet effet, présente quelquefois jusqu'à la deuxième année, une surface lisse et polie. De l'union de cette échancrure et du basylial, résulte le trou condyloïdien, qui quelquefois n'est pas entièrement formé à la fin de la septième année. C'est donc un trou de conjugaison. Chez le chien et le chat l'échancrure du condylial est très-bien formée à la naissance et par son application contre le basylial le trou est très-promptement complété. Chez le cheval, le veau, l'âne et le mouton, le cerf, le chevreau, le mécanisme est absolument le même ; le mode de jonction du basylial et du condylial est très-étendu et le trou se complète de cette manière. Chez les oiseaux, ce trou est extrêmement petit et dépend toujours de l'union du basylial avec les pièces du condyle. Quant au grand trou occipital, nous croyons inutile de faire observer que dans toutes les classes des vertèbres il est le produit de la conjugaison de plusieurs pièces qui ne se réunissent que très-tard. Ce fait est connu de tous les anatomistes.

Trous du sphénoïde. — Nous avons déjà dit qu'on pouvait considérer le sphénoïde comme formé de deux vertèbres réunies. A la postérieure correspondent le trou maxillaire supérieur ou le trou rond, le trou ovale ou maxillaire inférieur et le trou sphéno-épineux, dont l'existence n'est pas constante; sur l'antérieure on ne rencontre que le trou optique. Il était d'autant plus difficile de

ramener à ce principe de composition les trous ronds et ovales du sphénoïde, qu'ils sont creusés dans la partie moyenne de la grande aîle de cet os, éloignés par conséquent de la conjugaison de toutes les pièces de formation admises par les anatomistes. Ce fut en s'occupant de cette recherche que M. Serres reconnut que dans le très-jeune âge, la grande aîle du sphénoïde est composée de deux pièces distinctes, dont la jonction s'opère de dedans en dehors, sur la même ligne qu'occupe le trou maxillaire supérieur. —Au deuxième mois de la vie utérine, il n'y a que la partie antérieure de cette aîle qui soit formée. La postérieure n'est pas encore sensible : elle ne le devient guère avant le commencement du troisième mois. A cette époque, on voit en arrière de celle-ci une petite pièce se développer isolément de la précédente, rester long-temps séparée par une scissure longitudinale et dirigée obliquement de dedans en dehors. Cette pièce présente comme la pièce antérieure une très-petite échancrure, de sorte que vers la fin du quatrième mois, lorsque la réunion entre elle s'est opérée et que la scissure a complètement disparu, il reste un vide ou un trou au lieu qu'occupaient les deux échancrures. Voilà pour le trou rond. Le trou ovale ou maxillaire inférieur se forme beaucoup plus tard : il est dû, comme le précédent, au développement d'un point osseux particulier, qui se joint promptement à la base des deux pièces précédentes réunies et produit l'apophyse épineuse. Bientôt cette apophyse se prolonge en arrière et en dehors, d'où résulte une large échancrure, qui jusqu'au sixième et quelquefois jusqu'au septième mois représente le trou ovale. Cette apophyse forme un crochet à son sommet, lequel crochet, venant s'adosser à la partie postérieure et externe des deux pièces précédentes, forme une ouverture dont le plus grand diamètre est transversal. C'est le trou maxillaire inférieur. Enfin une petite languette osseuse, se détachant en arrière de ce trou et venant former une réunion analogue, donne naissance au trou sphéno-épineux. Ces trois ouvertures sont donc encore des trous de conjugaison.—Cette disposition est surtout remarquable dans le démembrement de la tête de certains hydrocéphales auxquels participe le sphénoïde. Sur le cheval et l'âne, les trous maxillaires ne sont point creusés dans l'épaisseur de la grande aîle du sphénoïde et leur formation résulte de la juxta-position du sphénoïde antérieur contre le postérieur. Ce qui forme chez l'homme la fente sphénoïdale constitue des trous chez l'ânon et le cheval, parce qu'il se détache de la partie antérieure et interne de l'apophyse ptérigoïde une languette osseuse qui, se dirigeant vers la base de la petite aîle, donne lieu à une ouverture ou à un trou de conjugaison.

Formation du trou optique. — Ce trou, le seul dont soit percée la petite aîle du sphénoïde, donne sur tous les animaux vertébrés pourvus de nerf optique, passage à ce nerf. Au deuxième mois de la vie utérine chez l'homme, il n'existe encore aucune trace de l'apophyse d'Ingrassias. Dans la première quinzaine du troisième mois, il paraît d'abord une pièce d'une ligne de long sur une demi-ligne de large, destinée à former la partie antérieure de la petite aîle ; vers la fin du même mois, une seconde pièce postérieure juxta-posée contre la première par son extrémité interne, se manifeste : à cette époque, l'apophyse d'Ingrassias représente un triangle échancré par sa base, flottant sur les côtés du corps du sphénoïde antérieur dont l'ossification n'est pas encore commencée. Du quatrième au sixième mois, cette apophyse applique son échancrure contre la partie latérale du corps du sphénoïde antérieur et forme ainsi le trou optique. Au septième mois, la réunion n'est pas encore terminée : chez les hydrocéphales, il arrive souvent que ces pièces ne se réunissent que très-tard. — Sur un cheval au quatrième mois de conception, les apophyses d'Ingrassias étaient ossifiées, bifurquées comme chez l'homme, et pas encore réunies au corps du sphénoïde antérieur. La bifurcation médiane se conserve très-long-temps sur le lièvre et le lapin jusqu'au milieu de la conception.

Trous orbitaires internes.— Situés à la partie interne de l'orbite au nombre de deux, ils sont formés, chez tous les animaux où ils existent, par la réunion de la partie orbitaire de l'ethmoïde (*os planum*), et par les bords de l'échancrure frontale qui le reçoit.—Il est inutile de dire que les trous déchirés antérieurs et postérieurs, la fente sphénoïdale et spléno-orbitaire sont des ouvertures de conjugaison. Tous les anatomistes ont fait connaître les os qui concourent à leur formation.—Il n'en est pas de

même des ouvertures pratiquées dans la profondeur du rocher. Les anatomistes sont très-éloignés de croire que les fenêtres ronde et ovale, le trou auditif et auriculo-mastoïdien sont analogues dans leur formation aux trous de conjugaison du rachis. Leurs éléments constitutifs ne sont même pas soupçonnés, car on n'en admet qu'un pour le rocher, et il y en a dix au moins qui concourent au développement de toutes les parties qu'il renferme : les trous vont seuls nous occuper ici.

Fenêtre ronde. — La fenêtre ronde établit une communication entre la caisse et le limaçon, par l'intermède de la rampe postérieure qui vient déboucher par cette ouverture. Elle résulte de la jonction de deux pièces isolées entièrement du deuxième au troisième mois, confondues plus tard de manière à ne laisser entre elles aucune trace de leur séparation primitive. Sur un embryon de trois mois, M. Serres a vu : 1° une pièce interne très-grande arrondie en dedans, présentant en dehors une échancrure demi-circulaire. 2° Du côté externe et un peu en arrière, une seconde pièce de formation plus irrégulière que la précédente, excepté du côté interne où elle offrait une échancrure demi-circulaire. Ces deux échancrures, en s'appliquant l'une contre l'autre, formaient l'ouverture circulaire désignée sous le nom de trou rond. En dedans, les pièces étaient encore séparées entièrement du côté de la fenêtre ovale.

Fenêtre ovale. — Cette ouverture se trouve comme la fenêtre ronde dans la cloison qui sépare la caisse du tambour du labyrinthe : comme cette dernière, elle est le produit de la jonction de deux ou trois pièces ; d'abord de deux réunies en une, ensuite de la pièce dans laquelle est creusée une partie du canal demi-circulaire horizontal.

Trou auditif interne. Ce trou peut être comparé aux trous de conjugaison vertébraux : il est destiné comme eux à transmettre au dehors la communication du système nerveux. Son développement est très-compliqué : il résulte de l'adossement de deux pièces principales qui, en se repliant sur elles mêmes, concourent d'une part à la formation du trou auditif, de l'autre aux trous secondaires qu'il renferme. — La première de ces pièces est la lame supérieure du limaçon située en dedans du trou auditif, formant un arc irrégulier dont la convexité est interne et la concavité externe. Son extrémité postérieure se recourbe une seconde fois sur elle-même et s'enfonce ensuite de haut en bas. Arrivée à ce second contour, elle rencontre une très-petite pièce qui s'enfonce dans la profondeur du cartilage, et, se dirigeant en dedans, donne naissance à un trou particulier qui n'existe pas chez l'adulte. De cette manière toute la paroi interne du trou auditif est formée. L'externe l'est par une autre pièce principale située en dehors comme la précédente, contournée comme elle, mais en sens inverse, c'est-à-dire que sa concavité est en dedans et sa convexité en dehors. Il part de sa partie moyenne un prolongement qui vient tomber sur la petite pièce, et divise en deux le grand trou qui résultait de la jonction de ces deux pièces.

Ouverture interne du canal auriculo-mastoïdien. — Les deux grandes pièces qui forment en dedans et en dehors les bords du trou auditif interne viennent se réunir en arrière et se juxta-poser l'une contre l'autre. Cette juxta-position s'effectue au moyen d'un arc osseux qui jette la pièce externe sur la lame supérieure du limaçon au moment où celle-ci forme le contour. Par cette rencontre il se forme un trou triangulaire très-grand qui est l'ouverture du canal auriculo-mastoïdien qui n'est pas encore formé.

Trou sous-orbitaire. — Avant qu'on n'eût décomposé le sus-maxillaire, il eût été impossible de ramener cette ouverture au principe de conjugaison, surtout chez les ruminants et les solipèdes, où elle se trouve creusée au milieu de l'os. Chez l'homme, trois pièces concourent à sa formation.

Trou palatin antérieur. — Chez l'homme, il est remarquable par son volume, eu égard à la petitesse du canal dont il est la terminaison. Très-large chez l'enfant, il s'efface souvent chez l'adulte ; d'autres fois il conserve jusqu'à la vieillesse une grandeur démesurée : ses pièces de formation sont au nombre de quatre : 1° en devant la partie interne et postérieure des deux pièces incisives ; 2° en arrière la partie postérieure et interne des deux pièces palatines ; c'est au point même de la jonction de cet os qu'est pratiqué le trou palatin antérieur. — Le diamètre de ce trou est très-grand chez les mammifères, le cheval et l'âne surtout, ce qui dépend du peu d'épaisseur du bord interne, de

l'inter-maxillaire qui les forment en se réunissant.

Ouverture triangulaire de l'étrier. — Le fait le plus singulier qui puisse appartenir à l'examen de cette loi, est la formation de l'un des osselets de l'ouïe des mammifères et des oiseaux, l'étrier. Cet os consiste presque en entier en une ouverture triangulaire chez les mammifères et irrégulièrement ovalaire chez les oiseaux, tandis que chez les poissons, il devient un plastron solide pour la composition de l'opercule. (Voyez *Philosophie anatomique* de M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire.. *Spix cephalogenesis*.) Dans toutes ces classes, plusieurs pièces de formation concourent à son développement. — Chez l'homme, deux et souvent trois pièces circonscrivent l'ouverture centrale de l'étrier. Cet os est tout cartilagineux au deuxième mois de la conception; dans la première quinzaine du troisième mois, deux points osseux se montrent au centre de chacune de ses branches; au troisième mois accompli, ces deux branches se sont réunies en bas ou immédiatement en s'envoyant réciproquement un petit prolongement, ou par l'intermède d'une troisième pièce horizontale qui vient s'appliquer sur l'extrémité des deux précédentes; au quatrième mois l'étrier est terminé. — M. Serres n'a jamais vu que deux pièces de formation chez les oiseaux, pièces assez étendues, ce qui rend raison de l'ovale allongé qu'il représente chez la plupart des vertèbres.

Formation des trous sacrés. — Le sacrum n'étant en quelque sorte qu'un assemblage de plusieurs vertèbres, il semblerait que le mode de conjugaison des trous qui perforent sa surface doit être le même que celui des trous des vertèbres. Mais on sera détrompé de cette opinion si on considère la position relative des ouvertures sacrées. Les trous de conjugaison du rachis sont situées sur sa partie latérale, tandis que ceux du sacrum le sont en avant et en arrière, puisque les côtés sont employés à l'articulation des os coxaux. — Or, cette circonstance a nécessité la formation de doubles trous, les uns antérieurs, les autres postérieurs. — Ces doubles trous ont exigé une double conjugaison, et pour que cette double conjugaison ait lieu, il a fallu de nouvelles pièces dont la présence n'était pas exigée pour la construction des autres vertèbres. — Kerkring avait déjà remarqué que les vertèbres sacrées avaient chacune une pièce de développement que ne possédaient pas celle des autres régions. Albinus n'admit (*Icones ossium fœtus*, pag. 57) cette pièce supplémentaire que pour les premières; Nesbith et Sanft répétèrent cette assertion qu'ont encore adoptée MM. Béclard et Meckel. Si, comme nous venons de le dire, elles vont se surajouter aux vertèbres sacrées, à cause de la modification que subissent les trous de conjugaison, on voit de suite qu'il faut autant de pièces que de trous : et en effet, elles se trouvent sur les quatre premières vertèbres sacrées s'il n'y a que quatre trous, et sur les cinq s'il doit se développer cinq ouvertures, ce qui n'est pas rare. Mais Albinus a sans doute induit en erreur les anatomistes modernes, parce que lorsque ces deux dernières pièces existent, ce ne sont que des noyaux osseux très-petits, en comparaison des trois premières pièces. Ces petites pièces sont les analogues de celles que nous avons vues aux vertèbres cervicales pour la formation des trous destinés à laisser passer l'artère vertébrale. — Passons à la loi de formation des canaux osseux.

LOI DE FORMATION DES CANAUX OSSEUX.

Des canaux ciselés dans la profondeur du système osseux parcourent les os dans leurs différentes directions, protègent et enveloppent des organes plus ou moins essentiels, contenus dans leur intérieur, et servent à donner à quelques-uns, notamment chez les oiseaux, une légèreté spécifique qui facilite l'action musculaire dans l'acte de la locomotion. Leur position, leur forme, leur direction sont bien connues, et peut-être beaucoup trop minutieusement décrites pour certains d'entre eux, sans qu'il soit à notre connaissance qu'on ait jamais expliqué leur formation. Pour peu qu'on réfléchisse un moment au mode de formation qu'a donné notre immortel Bichat, on trouve qu'elle suppose que tout os doué d'un canal devra d'abord présenter un bloc cartilagineux, afin qu'au temps voulu par l'hypothèse les absorbants se hâtent d'enlever la partie centrale, tandis que leurs congénères, les exhalants, se reposeront. Comment, en admettant résolues toutes les questions indéterminées du problème, comment concevoir par ce moyen la formation des canaux creusés dans l'épaisseur du rocher? la formation du canal carotidien, celle du canal sous-orbitaire, ainsi que celle des canaux déliés? et pour

réduire l'objection à ses plus simples termes, comment se rendre compte des canaux formés dans les racines des dents? Ici évidemment le service des absorbants deviendrait totalement nuisible, car en s'exerçant sur la partie centrale de ces canaux, elle tendrait à anéantir les organes les plus essentiels à l'exercice de la vie, et il est probable que si l'immortel créateur de l'anatomie générale eût poussé jusques à un tel point l'application de son hypothèse, cette hypothèse lui eût paru totalement insuffisante. — Après Bichat, d'autres auteurs ont pensé que les canaux se formaient au moyen d'anneaux circulaires : cette explication s'évanouit devant les faits qui montrent qu'il n'y a point dans le système osseux un seul anneau formé de toutes pièces. Admettrons-nous au contraire que les canaux osseux sont formés par une juxta-position de gouttières, de pièces ou de lames osseuses qui constituent ces canaux osseux? Les observations de M. Serres prouvent que telle est la marche que suit la nature, et que les canaux osseux soumis au même type de formation que les trous ne sont autre chose que des conduits de conjugaison. — Nous n'exposerons pas la formation de tous les canaux osseux, chacun en particulier : nous ne fixerons notre attention que sur celles de ces pièces qui sont les plus compliquées, et dont la formation semble s'écarter le plus du principe général d'ostéogénie que nous venons d'énoncer.

Canaux médullaires des os longs.— Les canaux creusés au centre des os longs, contiennent, comme chacun sait, chez tous les mammifères, un corps gras connu sous le nom de moelle : un faisceau vasculaire les pénètre; ces vaisseaux existent lors même que l'os est à l'état cartilagineux; on les aperçoit distinctement en coupant transversalement le fémur d'un embryon humain très-jeune ou celui d'un poulet au dix-huitième jour de l'incubation. — Si des anatomistes ont avancé que la première lame osseuse qui se montre dans les os longs a la forme d'un anneau, c'est qu'ils ont observé des embryons trop avancés en âge, et qu'ils n'ont pas mis en usage le procédé de la dessication pour rendre visibles les grains osseux qui dans l'état humide du cartilage n'offrent aucune trace de leur existence. Le fémur desséché d'un embryon de quarante jours de conception, laisse voir deux lignes osseuses légèrement aplaties, occupant la partie moyenne de l'os et séparées par un raphé très-peu apparent au milieu et beaucoup plus sur les extrémités. — Sur un embryon de cinquante jours environ, la réunion des deux lignes s'effectue sur le milieu seulement, et dans ce point on aperçoit un raphé ou plutôt une espèce d'engrenure des deux pièces.— Un troisième embryon de la même époque offre cette disposition dans toute son étendue; la formation binaire de l'humérus est surtout remarquable sur ce sujet. — M. Serres a vérifié ce double développement sur les oiseaux; pour cela il a pris un poulet de huit jours d'incubation (Ce terme est de rigueur, plus tard l'ossification est trop avancée); il a étendu les extrémités sur une plaque de verre : alors il a vu que la partie moyenne de tous les os longs était formée par deux lignes, non réunies sur plusieurs points, soudées sur d'autres, surtout vers le milieu de l'os. Pour apercevoir les hyatus de séparation, il n'était besoin ni de la loupe, ni du microscope. Un embryon de quarante-cinq ou cinquante jours offre presque toujours le radius et le cubitus, formés chacun par deux lames osseuses très-évidemment séparées. (Arthaud, *Dissertation inaugurale*, pag. 24, 25; Paris, 1828.) — Nous ne parlerons pas du canal ptérigoïdien, ni des canaux sus-maxillaires, ni des canaux palatins antérieurs, etc. Il nous suffira de dire qu'ils sont assujettis à la même loi de formation, et nous allons passer à la formation du labyrinthe et des canaux dentaires.

Formation du labyrinthe.—Le vestibule, les trois canaux demi-circulaires, les rampes en forme de limaçon, forment dans les mammifères cette partie interne de l'oreille que l'on appelle le labyrinthe. Le peu d'espace dans lequel sont contenues ces diverses parties, leur ordonnance entre elles, rendent si difficile l'explication de leur développement, que tous les anatomistes, jusques à M. Meckel, ont reculé devant les difficultés qu'exigeait ce travail. M. Serres est le premier qui ait entrepris ces recherches dont nous allons faire connaître les importants résultats.

Canaux demi-circulaires. — Les canaux demi-circulaires sont au nombre de trois : M. Serres les a désignés sous le nom de canal antérieur, canal postérieur et canal horizontal.

1° *Canal antérieur.* — Le canal antérieur est formé d'abord par une pièce

demi-circulaire qui en constitue la paroi antérieure. Cette pièce a une de ses extrémités au-dessus de l'ouverture de l'aqueduc de Fallope, et au devant, l'autre sur la partie moyenne. Cette extrémité vient rejoindre une autre lame osseuse placée juste au point de réunion ou au confluent du canal antérieur et postérieur, et en arrière de leur jonction. Cette lame en s'étendant constitue d'une part la lame postérieure du canal demi-circulaire antérieur. Cet adossement des deux pièces explique pourquoi en cet endroit les deux canaux se réunissent, et entrent ensuite par une ouverture commune dans le vestibule dont la partie supérieure correspond à cet endroit.

2° *Canal postérieur.* — Le canal postérieur est le résultat de l'adossement de deux pièces qui, d'abord écartées, se contournent ensuite vers la partie moyenne du rocher et, se joignant en cet endroit à une troisième, forment par leur jonction le plancher du vestibule.

3° *Canal horizontal.*—Beaucoup plus compliqué que les deux précédents, à raison de sa direction vers la caisse et par conséquent de sa profondeur, il est formé par la réunion de quatre pièces, et de plus par l'adossement du mastoïdal qui, comme l'a fort bien observé M. Meckel, vient le compléter.

Formation du limaçon. — Qu'on se représente une cavité traversée obliquement par un axe, autour duquel se contourne une lame osseuse en partie et en partie membraneuse, on aura une idée des deux caisses que les anatomistes désignent sous le nom de rampes du limaçon. L'axe ne présente rien de particulier dans son développement. La caisse du limaçon et la lame osseuse des contours sont les agents principaux de formation qui doivent nous occuper en ce moment. — Quant à la caisse, elle est formée d'une multitude de pièces qui viennent se joindre entre elles et dont il nous est impossible de donner d'une manière exacte le mode de formation, vu que des dessins seuls pourraient faire comprendre le développement de ces parties.

Lame osseuse des contours. — Repliée deux fois sur elle-même, cette lame a un développement des plus compliqués : si nous la prenons à l'entrée dans le trou auditif interne, nous la voyons naître par une pièce qui forme un arc assez marqué et s'enfonce l'espace de deux lignes dans la profondeur du cartilage, laissant entre elle et une seconde pièce qui lui est adjacente, une ouverture qui disparaît par les progrès de l'ossification. Cette pièce vient en rejoindre une autre qui, disposée en arc moins prononcé que la précédente, en forme le contour moyen. Enfin tout-à-fait à la partie inférieure le contour qu'elle fait s'exécutant sur un très-petit espace, trois pièces se réunissent pour coopérer à sa formation, et réunies, elles donnent naissance au double repli de la lame des contours. Ainsi le labyrinthe est le produit d'une multitude de pièces de rapport, isolées dans leur développement primitif, confondues après avoir terminé chacune de leurs évolutions. Ces canaux, dont le circuit et la position sont si remarquables, ainsi que les trous qui unissent le labyrinthe à la caisse du tympan, ne sont donc, comme nous venons de l'établir, que des canaux de conjugaison.

Formation des canaux des dents. — L'écueil de cette loi de conjugaison si généralement suivie par la nature devait être l'explication du canal creusé dans la racine même des dents. Les travaux des anatomistes relatifs à ces petits os sont immenses depuis Eustachi jusques à Albinus et Bichat. On a écrit des volumes sur la formation des dents, et ces os rentrent, ainsi que nous allons le voir, dans la loi de conjugaison. — Les dents monocuspidées sont les plus simples et peuvent être considérées comme le type primitif des autres dents. Consistant en un seul tubercule, une seule racine, une seule cavité intérieure, les physiologistes n'ont jusques à ce jour admis qu'un seul point de formation pour chacune d'elles. Leur double développement n'est pas même soupçonné par Eustachi, Heister, Albinus, Blacke, M. Meckel et les autres anatomistes. — Un tubercule unique ne pouvait pas à lui seul former un canal, ainsi qu'il résulte de tout ce que nous avons dit. Il fallait donc qu'ils fussent multiples ou que la loi des canaux fût susceptible d'exceptions. — Ils sont multiples. Si on ouvre les mâchoires d'un embryon de deux mois au moment où commence l'ossification des dents, on trouve qu'elle commence à se manifester sur les quatre incisives, d'abord sur les latérales, puis sur les centrales. Si on détache le petit chapiteau osseux qui forme la dent à cette époque, ou si en enlevant le germe en entier on le laisse dessécher sur un corps noir, on voit alors que les points osseux qui doivent former le tubercule sont au nombre

de trois, un plus considérable au milieu ayant la forme triangulaire ; le deuxième à droite est séparé du moyen par une pellicule cartilagineuse très-distincte ; le troisième à gauche également isolé de celui du milieu ou par une semblable pellicule, ou par une engrenure dentelée que la loupe distingue avec facilité. Trois noyaux osseux se réunissent donc pour former le tubercule des incisives qui, quoique unique vers le troisième mois de la vie à terme, est toujours triple au deuxième et dans les premiers quinze jours du troisième mois. Chez le bœuf et chez le cheval, le tubercule n'est que double. Leur formation a lieu isolément beaucoup plus long-temps que chez l'homme. La trace de la réunion se conserve aussi beaucoup plus longuement, ce qui rend le mécanisme beaucoup plus facile à constater. Il n'en est pas de même chez le chat, qui se trouve dans les mêmes conditions que l'homme. Chez les carnassiers, les incisives sont *tricuspides* au lieu d'être *monocuspides*: l'état permanent des dents de ces mammifères reproduit donc l'état transitoire des dents du chat et de l'homme, et cette disposition dentaire est inexplicable si on n'admet le triple développement des incisives. — Voilà donc le canal des incisives ramené au principe de conjugaison : mais la grande difficulté porte sur les canines ; car, dans les incisives nous trouvons encore un tubercule à larges surfaces, un canal ayant des dimensions qui permettent d'en soupçonner le mode général de développement. Dans les canines au contraire, toutes ces probabilités nous abandonnent. Le canal intérieur est si délié que dans certaines *lanières* le cheveu le plus fin est encore trop gros pour pouvoir le pénétrer. Pour constater chez l'homme le mode de formation des canines, il faut prendre, selon M. Serres, un embryon de deux mois et demi de conception, préparer la dent comme nous l'avons indiqué précédemment : on voit alors le chapiteau ayant une forme triangulaire dont le sommet acéré est en haut et la base sur le bulbe de la dent. Si on examine avec attention ce triangle, on le voit partagé dans son milieu par une rainure dentelée, véritable suture de réunion des deux pièces qui se forment un peu plus tard. Les dentelures s'effacent, l'hyatus de séparation des deux pièces de séparation disparaît, mais le raphé subsiste encore et la double formation de ce tubercule est encore très-sensible. — Si on suit avec soin le développement des molaires, on voit que quatre noyaux osseux en forment primitivement le chapiteau, deux sont d'un côté pour un tubercule, deux autres sont d'un autre côté pour le tubercule opposé : la cannelure qui les sépare est formée par la jonction de ces quatre noyaux, jonction qui confirme l'opinion émise par M. Serres, que les petites molaires de deuxième dentition de l'homme sont formées par l'adossement de deux canines (nouvelle théorie de la dentition.) — Nous ne donnerons pas le mode de formation de la dent de la vipère qui semble la plus rebelle à la loi que nous exposons : ce détail nous éloignerait trop de notre but et nous nous hâtons de passer à la loi des éminences.

LOI DES ÉMINENCES.

Les éminences qui s'élèvent au-dessus de la surface des os ont dans tous les temps fixé l'attention des physiologistes. Les mécaniciens se laissèrent trop aller à l'idée que l'action musculaire pouvait seule les produire. Les animistes et les vitalistes, au contraire, dédaignèrent beaucoup trop cette manière de voir. S'il est vrai de dire que dans les paralytiques les éminences osseuses ne s'affaissent pas en raison directe de l'atrophie des muscles, s'il est également incontestable qu'elles ne proéminent pas chez les épileptiques dans une raison proportionnée à l'agitation convulsive du système musculaire, peut-on se refuser d'admettre que le développement du système osseux et des éminences en particulier est assujetti à celui des muscles? Qui ne sait que les diverses professions en exerçant tels ou tels muscles, en les développant hors de toute proportion avec les autres, impriment aux os sur lesquels ils s'implantent un accroissement proportionné? Quel est l'anatomiste qui ne distinguera d'après les éminences le squelette de l'homme de celui de la femme? — Mais comment se forment ces saillies osseuses? est ce un boursouflement de la substance osseuse analogue à ce qui se passe dans les exostoses vénériennes, comme on l'a avancé? Ou bien toutes les éminences sont-elles dues à des pièces de rapport, à des épiphyses qui, venant s'implanter ou se greffer sur ces os, rendent leur surface raboteuse? Oui, telle est la façon dont se forment les éminences d'articulation et les éminences d'insertion. L'es-

pace dans lequel nous sommes forcés de nous renfermer ne nous permet pas d'entrer dans tous les détails de formation de toutes les éminences qui hérissent le système osseux : aussi passerons-nous légèrement sur celles qui offrent le moins d'intérêts.

Eminences d'articulation. — Toutes les éminences d'articulation sont primitivement des épiphyses ou des pièces de rapport. — Ce principe a été très-anciennement connu par les anatomistes dans quelques-unes de ses applications, et méconnu jusques à ce jour dans un très-grand nombre d'autres. Ainsi Vésale avait déjà signalé l'épiphyse de la tête du fémur. *Baster*, élève d'Albinus, est peut-être le premier qui ait fait connaître celles de l'humérus. (*Halleri dissertationes anatomicæ*, t. III, p. 49.) Platner et après lui Ingrassias et Hébenstreit en généralisèrent l'application pour les éminences articulaires des membres. Les modernes et Bichat lui-même ont laissé la science au point où l'avaient portée ces anatomistes célèbres. — Personne n'avait fait attention à la différence remarquable que présente le développement des éminences articulaires simples, opposées aux éminences articulaires composées. Cette différence a été signalée par M. Serres qui a prouvé le premier, que :

A. Toute éminence articulaire simple doit sa formation à une seule épiphyse ou à une seule pièce.

B. Toute éminence articulaire composée, se forme par autant de pièces qu'il y a de condyles ou d'éminences distinctes qui la composent. — Les éminences articulaires simples les plus volumineuses sont celles qui composent l'extrémité supérieure de l'humérus et du fémur de l'homme. C'est par elles que nous allons commencer.

Tête du fémur et de l'humérus. — Les éminences articulaires simples ou composées d'un seul condyle, se développent par un seul point d'ossification : telles sont la tête de l'humérus et celle du fémur. Le point d'ossification de la tête de l'humérus chez l'homme, paraît d'abord au centre du cartilage vers la fin de la première année. La tête du fémur, très-prononcée chez l'homme, commence à s'ossifier vers les trois premiers mois de la deuxième année, par un seul point situé au centre du cartilage : cette épiphyse est très-longue à se réunir au centre de l'os. A quatre ans elle est encore séparée du col qu'elle doit couronner par une ligne cartilagineuse très-visible. Cette ligne de démarcation se montre encore à quinze et à vingt ans sur des sujets rachitiques. Néanmoins ordinairement la réunion est effectuée vers la onzième année.

Epiphyses de la clavicule. — Albinus nie l'existence des épiphyses articulaires de cet os, et dit les avoir plusieurs fois cherchées en vain, sans doute parce qu'il anatomisait ou des sujets trop jeunes ou des enfants trop âgés. *Ungébaner* assure avoir plusieurs fois rencontré l'épiphyse sternale que *Platner*, réfutant Albinus, paraît aussi avoir observée (*Haller*, *loco citato*, tome 6, page 262). Ingrassias, dans son commentaire du traité des os de Galien, se prononce sur l'existence des deux épiphyses; il parle plutôt d'après ce qu'il a observé chez les animaux que chez l'homme. Car chez l'homme, il n'est pas rare d'observer l'épiphyse sternale; mais il l'est infiniment de rencontrer l'acromiale d'une manière très-distincte. Le cartilage est si mince, qu'à peine si un noyau osseux peut se développer sur son épaisseur. M. Serres ne l'a distinctement vu que quatre fois sur plusieurs centaines de clavicules d'enfants, qu'on avait préparées à cet effet. Chez les animaux claviculés, ces épiphyses sont beaucoup plus distinctes que chez l'homme ; sur les quadrumanes et le singe marikina en particulier, elles sont très-isolées. L'interne est un peu volumineuse, ronde et aplatie en effet. L'externe ou l'acromiale l'est beaucoup moins. Le cartilage de séparation est encore néanmoins distinct de la portion ossifiée. Les mêmes phénomènes se passent chez la taupe ; seulement le développement de ces deux extrémités épiphysées a lieu dans un rapport inverse de celui du marikina. C'est ainsi que l'épiphyse sternale est la moins prononcée, et l'acromiale la surpasse de beaucoup en grosseur.

Epiphyse articulaire du maxillaire inférieur. — M. Serres avait cru pendant long-temps que l'éminence articulaire du maxillaire inférieur n'était point épiphysée, mais son incertitude fu promptement détruite et dissipée par l'examen de deux mâchoires provenant de deux enfants morts par suite du rachitisme. L'épiphyse du condyle ressemblait à celle de la clavicule humaine du côté externe. Cette pièce peut être considérée comme l'analogue de l'articulaire du crocodile de M. Cuvier (*An*.

nales du Muséum, tome XII, pl. 1, fig. 3 et 4) et de l'épistotée spatule de M. Geoffroy Saint-Hilaire (*Philosophie anatomique*, *atlas*, pl. 5, fig. 50, 51, lettre y).

Epiphyse des condyles occipitaux et de l'éminence odontoïdienne. — Les condyles occipitaux considérés comme éminences articulaires, ne sont-ils pas aussi long-temps épiphysés chez les mammifères? Sans doute, et il en est de même de l'éminence odontoïdienne qui est encore épiphysée à sa naissance, et sa réunion avec le corps de l'axis n'est terminée que vers la fin de la première année ou le commencement de la deuxième. M. Serres l'a vue non réunie sur un rachitique de cinq ans. Il l'a également observée chez le veau, le mouton, le cheval, le lapin, le chat, le chien; sur l'âne il a remarqué une pièce particulière interposée entre la base et le corps de la deuxième vertèbre cervicale.

Epiphyses articulaires des côtes. — Les côtes ont également leurs éminences articulaires épiphysées. On voit souvent vers la quinzième année un petit point osseux se montrer au milieu du cartilage. D'autres fois il ne devient sensible qu'à la vingtième. Chez les rachitiques on est encore sûr de le rencontrer à la vingt-cinquième. — Sur le bœuf, le cheval et l'âne, cette épiphyse très-volumineuse, reste long-temps distincte par son cartilage. Chez le chevreau elle est courte, large, mais extrêmement distincte, ainsi que chez le chien, le renard, le loup et le chat. — Nous croyons inutile d'énumérer les autres épiphyses sur l'existence desquelles tous les anatomistes sont d'accord. Il n'en est pas de même de la tête du marteau, qu'aucun observateur n'a essayé de rapprocher de celles des os des membres, et qui est également épiphysée. Cette tête est reçue dans la cavité articulaire de l'enclume qui, à son égard, joue le rôle de la cavité glénoïde du scapulum pour l'humérus, et de la cavité cotyloïde pour le fémur. La tête articulaire du marteau ne commence à devenir osseuse que vers la fin du troisième mois de la vie utérine. A trois mois et demi, et assez souvent sur la fin du quatrième, elle est encore très-distincte de l'éminence d'insertion du même os. Au cinquième, on la trouve toujours confondue avec cette dernière. — Ainsi toutes les éminences articulaires simples, sont primitivement épiphysées et formées par une seule pièce. Passons aux éminences articulaires composées.

Eminences articulaires composées. — Les éminences articulaires composées sont des épiphyses comme les éminences simples et ont pour leur développement autant de pièces que de condyles. Nous allons faire aux deux éminences les plus compliquées, celles du fémur et de l'humérus, l'application de ce principe. Jusqu'à M. Serres, on n'avait admis qu'une seule pièce de développement pour les deux condyles fémoraux de l'homme, et la promptitude de leur réunion justifiait en quelque sorte cette erreur. Pour mettre en évidence les deux noyaux osseux qui correspondent chacun à l'un des condyles, il faut couper longitudinalement le cartilage intérieur du fémur d'un fœtus à terme : on trouve au centre deux grains osseux, séparés par une ligne cartilagineuse interposée entre eux. Dans ces premiers mois de la vie, ces noyaux grossissent chacun de leur côté et restent encore séparés. Sur un enfant qui avait vécu, M. Serres a vu ces deux pièces ayant le double et même le triple de leur volume primitif. Adossés l'un contre l'autre, le cartilage d'insertion était très-distinct : il est nécessaire pour les bien voir de laisser un peu dessécher le cartilage. — Les deux pièces condyloïdiennes du fémur sont long-temps distinctes chez le bœuf et le cheval, sur l'ânon et sur le chevreau, où leur réunion se fait en arrière sous la forme d'une gouttière allongée. Chez le phascolome, la réunion en arrière est très-tardive, ce qui permet de voir long-temps leur séparation. Chez le chat, le renard et le lapin, deux noyaux osseux sont surajoutés en arrière et sur les côtés des deux pièces des condyles.

Humérus. — L'extrémité inférieure de l'humérus a aussi deux condyles articulaires très-distincts, quelquefois trois. Chacun de ces condyles est formé par une pièce ou une épiphyse séparée primitivement du corps même de l'os. — Chez l'homme, les pièces mêmes de formation des condyles restent très-long-temps séparées. Le condyle externe, le plus considérable, est celui qui se forme le premier. Il ne paraît pas avant le milieu de la deuxième année, grossit beaucoup jusques à la quatrième, époque à laquelle l'interne commence à s'apercevoir. Ces deux pièces se réunissent de la neuvième à la dixième année, époque à laquelle l'éminence articulaire paraît ter-

minée. — Sur l'ânon, les deux condyles sont dus aussi à des pièces particulières, et de plus les deux éminences d'insertion viennent augmenter la profondeur de la cavité olécranienne. Chez le chevreau, il existe une disposition à peu près analogue. Chez le renard, ainsi que chez le chat, la jonction a lieu sur la partie moyenne de l'articulation. Chez le sauvegarde de terre, les deux pièces sont long-temps séparées et suivent dans leur réunion un mécanisme analogue. Enfin sur l'extrémité inférieure de ces parties chez le phascolome, on trouve trois pièces condyloïdiennes distinctes, indépendamment des épiphyses d'insertion. Celle qui appartient au condyle externe est la plus volumineuse : Deux autres se réunissent pour former le condyle interne. « Ainsi donc, dans » les éminences articulaires composées, » il existe autant de pièces de développe- » ment, ou d'épiphyses, qu'il doit y avoir » de condyles. » Vérité anatomique que nous pensons avoir mise hors de doute, et que M. Serres a signalée le premier.

Des éminences et épiphyses d'insertion. — Nous avons déjà eu occasion de remarquer que les pièces, ou éléments primitifs qui composent les os, se réunissent et se confondent si intimement par les progrès de l'ossification, qu'il n'en reste plus aucune trace. Cette observation est particulièrement applicable aux principales éminences d'insertion, épiphysées dans leur origine, comme celles que nous venons d'examiner.

Fémur. — Quelques épiphyses d'insertion ont été signalées par des anatomistes très-anciens : l'épiphyse trochantérienne est de ce nombre ; son apparition chez l'homme n'a ordinairement lieu que vers la fin de la cinquième année ; elle consiste d'abord dans un noyau osseux très-isolé, et placé au milieu du cartilage qu'il doit envahir pour sa formation. Son développement est très-lent, car à six, huit et même dix ans, on l'a trouvé encore distinct du corps du fémur. De quatorze à quinze ans, il paraît une nouvelle épiphyse sur le petit trochanter, qui se réunit ordinairement à l'os avant la vingtième année. — Sur le phascalome, l'épiphyse du grand trochanter se réunit à l'os en même temps que celle du petit. Le renard et le chat diffèrent peu sous ce rapport du phascolome. Sur le bœuf, le cheval, et surtout chez le rhinocéros et l'éléphant, ces pièces restent très-long-temps épiphysées. On peut voir pour ces derniers objets les squelettes de ces animaux dans le cabinet d'anatomie comparée de M. Cuvier.

Humérus. — Les tubérosités de l'humérus offrent deux épiphyses aussi distinctes que celles des trochanters du fémur. C'est vers la fin de la deuxième année qu'on aperçoit au centre du cartilage de la grosse éminence, un petit noyau qui, dans les six premiers mois de la troisième année, a acquis une dimension assez grande et se réunit complètement de la sixième à la septième. L'épiphyse de la petite éminence paraît vers la fin de la quatrième année, et reste distincte jusqu'à la fin de la cinquième, de telle sorte que, si à cette époque on coupe transversalement le milieu de la tête de l'humérus, on la trouve formée de trois noyaux distincts : 1° l'éminence articulaire en dedans ; 2° en dehors l'épiphyse de la grosse éminence d'insertion ; 3° en devant celle de la petite ; de la même manière que nous avons trouvé trois épiphyses isolées de la tête du fémur. — Le bœuf a ces épiphyses d'insertion beaucoup plus long-temps isolées que l'homme. En dehors est la grosse, dont le volume est considérable ; en devant est la petite, environnée de toutes parts d'un cartilage de séparation. Chez le chevreau, l'épiphyse de la grosse éminence est proportionnellement beaucoup plus forte que l'articulaire. Celle de la petite est également très-volumineuse et entièrement isolée des deux précédentes. Il en est de même sur l'âne et le mouton. Chez le renard et le chat, ces deux épiphyses sont plus séparées que sur beaucoup d'autres mammifères, quoique leur réunion avec le corps de l'os se fasse, chez eux, plus promptement. La tête de l'humérus est donc analogue dans son mode de développement à la tête du fémur. — Ce dernier os n'a point d'éminences d'insertion à son extrémité inférieure : l'humérus en a au contraire deux très-prononcées, l'une du côté interne, l'autre du côté externe. Ces deux éminences sont-elles aussi épiphysées dans le jeune âge ? — On voit paraître chez l'homme l'épiphyse de l'éminence externe vers la troisième année, et l'interne de la treizième à la quatorzième. Il résulte de là, que l'extrémité inférieure de l'humérus de l'homme exige pour son développement quatre pièces primitives : deux pour les condyles articulaires, et deux pour les éminences d'insertion. — Ce principe est général chez les mammifères et chez tous

les animaux dont l'extrémité inférieure de l'humérus offre une telle complication. Sur l'âne, les deux épiphyses d'insertion, rejetées en arrière au lieu d'être sur les côtés, viennent augmenter la profondeur de la cavité olécranienne. Chez le chevreau, le résultat est à peu près le même, jusqu'à ce que les deux épiphyses se placent de même en arrière. Il est peu différent chez le mouton. Sur le renard et le chat, les deux épiphyses se placent au contraire sur les extrémités de la ligne circulaire. Chez le phascolome, nous avons déjà observé que cette extrémité offrait cinq épiphyses, trois appartenant aux condyles articulaires, deux aux éminences latérales destinées aux insertions musculaires. Sur le lapin, les épiphyses sont aussi distinctes; sur le sauvegarde de terre, elles restent de même long-temps séparées des condyles.

Éminences d'insertion isolées.—Plus on étudie les rapports d'organisation du système osseux, plus on trouve que, lorsque la nature a adopté un principe de formation, elle en multiplie et en varie les applications. Ce mode de formation des éminences par juxta-position des épiphyses est le même, que nous le considérions à la tête, au tronc, aux pieds, comme vont nous en fournir la preuve les épiphyses mastoïde, olécranienne, tibiale, ischiatique et calcanéenne, ainsi que l'épiphyse articulaire du maxillaire inférieur. Nous ne parlerons pas des épiphyses zygomatiques, styloïde, ptérigoïdienne, coracoïde, coronoïde, l'espace dans lequel nous sommes obligés de nous renfermer nous forçant de les omettre.

Épiphyse mastoïde.—Des anatomistes modernes ont dit que l'éminence mastoïde était un prolongement de l'ossification du rocher, tandis que cette éminence est une véritable épiphyse. Elle paraît dans le courant du quatrième mois par un ou plusieurs noyaux, isolés de toutes les autres parties du temporal. Elle vient ensuite s'adosser à la portion pierreuse de cet os, de manière à concourir au développement du canal demi-circulaire horizontal, ainsi que nous l'avons déjà observé. Sur le fœtus à terme, les traces de la séparation des deux parties sont souvent très-manifestes. On a vu des hydro-céphales chez lesquels la portion mastoïdienne était séparée du temporal, ce qui, nécessairement, suppose un développement particulier. Chez plusieurs animaux sur lesquels le temporal se démembre, le mastoïde abandonne les autres parties du temporal : observation très-belle due à MM. Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire. (*Ann. du Muséum d'hist. nat.*, t. XII, par M. Cuvier.)

Épiphyse olécranienne.—L'éminence olécranienne du cubitus est aussi épiphysée, peut-être même doublement épiphysée, car sur un très-grand nombre de mammifères, l'extrémité supérieure du cubitus est long-temps détachée du corps grêle de l'os ; chez tous le sommet est formé par une seule pièce particulière qui ne s'unit que très-tard au reste de l'os. Cette pièce existe sur le chien et le chat, le renard, le loup, le bœuf, le cheval, le lapin, etc. Chez la chauve-souris (rhinolophe unifer), l'épiphyse olécranienne, entièrement détachée du cubitus, constitue une véritable rotule supérieure; en outre, le sommet du cubitus, quoique très-petit, offre supérieurement une épiphyse très-distincte, ainsi que l'a observé un jeune naturaliste, qui marche si dignement sur les pas de son père, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. — Chez l'homme, M. Serres a rencontré cette double épiphyse, ou les deux pièces de l'éminence olécranienne. La première, dont l'existence est constante, vient diviser en deux la cavité articulaire de l'extrémité supérieure du cubitus. La deuxième, superposée à celle-ci, était l'analogue de celle qui couronne cette éminence sur les animaux. C'est ainsi que, dans le cabinet d'anatomie de l'amphithéâtre des hôpitaux, on voit le cubitus d'un jeune homme de dix-huit ans sur lequel existent les deux éminences olécraniennes.

Épiphyse tibiale.—Tout le monde sait qu'à l'endroit de l'insertion du ligament inférieur de la rotule il se trouve une éminence dont le volume est proportionné à la force du muscle triceps crural. Cette éminence est au tibia, ce que l'éminence olécranienne est au cubitus, et, comme cette dernière, elle est épiphysée jusqu'à un certain âge. L'épiphyse tibiale commence à se manifester de la troisième à la quatrième année par un point osseux très-rapproché du corps même du tibia, avec lequel il se confond quelquefois si promptement qu'il est difficile d'apercevoir le cartilage intermédiaire. D'autres fois, au contraire, on trouve encore ce cartilage d'interposition après la huitième et même la dixième année chez les enfants scrofuleux. Sur un petit nègre de neuf ans, cette épiphyse s'est trouvée aussi distincte du corps même du tibia que celle du grand trochanter l'est du fémur.— Chez

les animaux, aucune épiphyse n'est ni plus manifeste, ni plus longue à s'identifier avec l'os sur lequel elle est superposée. Cette pièce a été trouvée par M. Serres sur le bœuf, le cheval, l'âne, le chevreau, le renard, le chat, le chien, le phascolome, le phoque, le lapin, l'écureuil, le cochon d'Inde, etc.

Epiphyse ischiatique. — Il en est de même de l'épiphyse ischiatique, qui paraît chez l'homme de la neuvième à la douzième année, que Vésale a vue détachée du bassin dans un cas de déformation rachitique de cette partie et dont l'existence est aussi constante que celle des précédentes sur tous les animaux dont nous venons de parler : elle l'est surtout chez le renard, le cochon d'Inde et le lapin.

Epiphyse calcanéenne. — Enfin nous terminerons cette énumération par l'épiphyse qui se remarque à l'insertion des muscles de la partie postérieure de la jambe au calcanéum. Le calcanéum offre en arrière une éminence, l'analogue de l'olécranienne et de la tibiale, laquelle est épiphysée comme ces dernières dans le jeune âge. Cette épiphyse commence à paraître de sept à huit ans, reste isolée jusques à la dixième, onzième et quelquefois jusques à la treizième année chez les enfants scrophuleux. Sur le petit nègre, dont nous avons parlé il y a un instant, cette épiphyse était très-developpée, très grosse et très-prolongée en arrière ; c'est elle qui constitue le prolongement du calcanéum dans cette variété de la race humaine, prolongement qui a été signalé par MM. Blumenbach et Sœmmering dans leur parallèle du squelette du nègre et de l'européen.

Epiphyse coronoïde. — L'éminence coronoïde du maxillaire inférieur est confondue si promptement avec le reste de l'os qu'on est loin de croire qu'elle soit épiphysée, comme celle que nous venons d'examiner. Cependant si on anatomise un embryon de deux mois, on trouve que cette apophyse est entièrement séparée du corps même du maxillaire par un cartilage intermédiaire d'une demi-ligne de largeur et très-mince. A deux mois et demi et souvent encore au troisième mois, l'épiphyse coronoïde est distincte du corps du maxillaire par une rainure intermédiaire, une espèce d'engrenure, quelquefois par une pellicule cartilagineuse qui disparaît par le dessèchement de la pièce. Sur quelques gravures de crânes hydrocéphales, on observe cette pièce comme démembrée du maxillaire inférieur ; c'est le coronoïdien du crocodile, d'après M. Cuvier (*Muséum*, *annales*, tome XII) et de l'épisostée spatule de M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire (*Philosophie anatomique, loco citato*). L'épiphyse coronoïde est déjà réuni au maxillaire au quinzième jour de l'incubation du lapin ; au dixième elle est entièrement séparée et représente ce qu'elle est chez l'homme au deuxième mois ou dans les quinze premiers jours du troisième.

LOI DES CAVITÉS ARTICULAIRES.

Les os doivent se mouvoir les uns sur les autres pour l'acte de la locomotion ; à cet effet, des têtes rondes ou éminences osseuses sont reçues et roulent dans des cavités qui leur sont appropriées. Ces cavités portent le nom de cavités articulaires. Comment se forment ces cavités et quel est leur mode général de développement? Tel est le problème dont nous allons donner la solution. — Les premiers anatomistes qui cherchèrent à se rendre compte de la formation des cavités articulaires, crurent l'avoir rencontrée dans la pression mécanique des éminences qu'elles sont destinées à loger. De même, disait-on, que le développement d'une tumeur anévrismale creuse une cavité sur la partie du système osseux à laquelle elle correspond, de même que la tête du fémur chassée de la cavité cotyloïde dans certaines luxations spontanées, finit à la longue par se former une cavité artificielle, de même la pression lente et continuelle des éminences osseuses détermine la formation des cavités moulées sur leur propre forme, sur la partie du système osseux avec laquelle elles se trouvent en rapport. La profondeur de la cavité cotyloïde opposée à la cavité glénoïdale du scapulum semblait ajouter encore à la force de cette supposition ; car, disait-on, le poids du corps se transmettant du bassin sur la tête du fémur, la pression est beaucoup plus forte que celle de l'humérus dans la cavité glénoïde. — Tout était vicieux dans cette manière de raisonner. En premier lieu, cette pression supposée étant continuelle, à quelle époque de la vie admettait-on qu'elle cessât d'exercer son action? Toutes les cavités articulaires sont complétées chez l'homme de la douzième à la quinzième année, et toutes choses égales d'ailleurs, elles le sont plus promptement chez les mammifères. Ou se perdent pendant le reste de la vie les efforts de cette pression? Quant à la différence de profondeur de la cavité

cotyloïde et glénoïde, on conçoit que cette preuve pouvait être appliquée à l'homme à raison de la station bipède, mais chez les mammifères, quelle conclusion pouvait-on en déduire? Le poids du corps ne porte-t-il pas autant sur les extrémités antérieures que sur les extrémités postérieures, et cependant le rapport entre les deux cavités reste le même que chez l'homme. Enfin pouvait-on comparer les dépressions informes produites ou par une tumeur anévrismale, ou même par la tête du fémur déplacée, aux surfaces lisses et polies qui sont les caractères généraux des cavités articulaires? En rejetant ces explications, Bichat et Sœmmering, qui employèrent les vaisseaux absorbants à creuser les canaux médullaires, s'arrêtèrent devant les cavités, rebutés peut-être par les obstacles qu'ils avaient rencontrés. Quoi qu'il en soit, cherchons s'il est possible à expliquer le mécanisme de leur formation, et rappelons un principe général posé par M. Serres le premier, et dont les lois précédentes nous ont offert de nombreuses applications. C'est que le nombre des éléments osseux est chez le fœtus beaucoup plus considérable qu'on ne serait porté à le croire d'après la considération du squelette de l'adulte, considération à laquelle se sont beaucoup trop arrêtés les physiologistes. — Aussi, c'est en vain que l'on chercherait les traces de développement des cavités articulaires sur les os adultes. Elles sont toutes effacées, et malgré le plus profond examen, elles paraissent formées de toutes pièces et pour ainsi dire creusées aux dépens mêmes de la propre substance des os; mais en suivant dans les différents âges le développement des os, on voit que toujours deux ou trois pièces ou points osseux se réunissent et se confondent l'un dans l'autre pour former une cavité. C'est là le mécanisme de la loi générale de leur développement; qu'elles soient profondes comme la cavité cotyloïde ou les loges alvéolaires, superficielles comme les glénoïdales de l'omoplate, du temporal et du sternum, qu'elles effleurent à peine la surface des os comme celle de l'enclume, la cavité odontoïde de l'atlas ou celle du corps des vertèbres dorsales, le mécanisme est toujours le même. Toujours deux pièces ou deux points osseux au moins se réunissent et se confondent pour concourir à leur formation, comme nous allons le voir pour les plus importantes d'entr'elles.

Cavités articulaires du rachis. — Dans les animaux chez lesquels les poumons sont encaissés dans une boîte osseuse, il devient nécessaire pour leurs fonctions, que les pièces qui les environnent exécutent des mouvements les unes sur les autres pour augmenter ou diminuer alternativement l'espace dans lequel ils sont contenus. Cette circonstance a nécessité une articulation mobile à l'extrémité vertébrale des côtes et sur les vertèbres, elle a exigé la formation d'une cavité articulaire. A cet effet, une demi-facette légèrement concave, est creusée sur la partie latérale du corps de chaque vertèbre. Cette demi-facette, unie à celle de la vertèbre qui lui est contigue, forme une cavité entière dans laquelle est reçue l'éminence articulaire de la cavité de la côte. Depuis l'homme et les mammifères, jusqu'aux reptiles, le mécanisme est le même. S'il arrive même que plusieurs vertèbres se réunissent par une espèce d'ankylose, alors la cavité articulaire est aussi prononcée que les cavités glénoïdales, et aucune trace apparente ne paraît en faire soupçonner le développement.

Cavité odontoïdienne de l'atlas. — Le mouvement de rotation de la tête est particulièrement confié à celui qu'exécute la première vertèbre sur la seconde. Un mécanisme tout particulier a été créé dans cette vue. Une apophyse très-volumineuse surmonte le corps de la deuxième vertèbre cervicale de tous les mammifères; cette apophyse roule dans une cavité formée à la partie postérieure du corps de l'atlas, laquelle résulte dans tous les animaux de l'adossement de deux pièces osseuses long-temps isolées l'une de l'autre. Chez l'homme, le corps de l'atlas commence son ossification du cinquième au septième mois après la naissance; cette ossification, au lieu de se faire d'abord sur la partie centrale du corps de la vertèbre, commence sur sa partie latérale par deux noyaux distincts et séparés l'un de l'autre par un cartilage de deux ou trois lignes. A un an, ces pièces ont une ligne et demie de diamètre dans tous les sens; à deux ans, leur volume est doublé; à cinq ans, leur réunion n'est point encore terminée; chaque pièce a quatre lignes de diamètre transversal, sur trois lignes de diamètre vertical. Au point de leur jonction sur la ligne médiane, se trouve le centre de la cavité odontoïdienne, dont la moitié est creusée sur chaque pièce. Les deux noyaux de

l'atlas sont réunis avant la naissance chez le chien, le chat, le loup et le renard. Ils sont encore séparés à la même époque chez le veau, l'anon et le cheval. Leur jonction n'a guère lieu chez ces derniers avant le sixième mois après la naissance.

Cavités articulaires du sternum. — Nous avons déjà établi le double développement du sternum dans la loi de symétrie. Cet os considéré sous un point de vue général dans les mammifères, est formé d'une longue pièce articulaire, destinée à supporter en haut les clavicules chez les animaux où ces os sont très-développés et les côtes sur les parties latérales par l'intermède de leurs cartilages. Cette circonstance de supporter ou de ne pas supporter les clavicules, entraînera une modification très-importante dans la disposition des éléments sternaux, et nous permettra d'établir à ce sujet des principes généraux de composition. — Sept côtés viennent de chaque côté se fixer au sternum des animaux claviculés et de l'homme, ce qui nécessite sept cavités articulaires alignées sur les parties latérales de cet os. Chacune de ces cavités résulte, comme sur les vertèbres, de l'union de la pièce supérieure avec l'inférieure. D'après cela, sept pièces étaient nécessaires en avant comme sept vertèbres devenaient indispensables en arrière pour l'articulation des mêmes os. Voilà donc sept éléments sternaux déterminés par la seule présence de l'articulation des côtes, et là sans doute se fût borné chez les claviculés le nombre de ces éléments, si la clavicule n'était venue chez eux se juxta-opposer sur l'extrémité supérieure du sternum. Mais cette juxtaposition exigeant deux cavités articulaires, la formation de ces deux cavités commandait pour ainsi dire deux nouvelles pièces sternales venant se placer sur la supérieure dans son point de jonction avec la clavicule. Ces deux pièces s'y trouvent dans le lieu déterminé par la loi des cavités articulaires. Tantôt on les rencontre chez l'homme sur la partie inférieure de la cavité articulaire de la clavicule formant ainsi la partie latérale de la grande pièce supérieure du sternum. D'autres fois elles sont situées à la partie supérieure de cet os et concourent à former dans ce sens la cavité. M. Serres les a quelquefois rencontrées dans la partie moyenne ou dans la partie inférieure de la grande pièce du sternum dans les déformations que cet os présente. Tous les sternums des claviculés se ressemblent relativement à la largeur que présente la première pièce de leur sternum, largeur qui paraît due à l'accumulation de trois des éléments sternaux en un seul. Les deux pièces latérales (*épi-sternaux*) existent sur un jeune singe de la collection de M. Cuvier. M. Serres les a rencontrées sur un jeune écureuil qu'il avait préparé à cet effet. M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire les a trouvées sur le rat et la taupe: ainsi le sternum des claviculés est composé de neuf éléments; sept appartiennent à l'articulation des côtes, et deux sont destinés à former les cavités articulaires qui doivent loger les clavicules. — Mais chez les animaux dont les clavicules disparaissent pour se porter sur le scapulum, que deviennent ces deux éléments désormais inutiles? Cessent-ils d'appartenir au sternum, ou prennent-ils de nouvelles dispositions? Les épi-sternaux, n'étant plus nécessaires à la formation des cavités claviculaires, abandonnent les côtés de la pièce supérieure du sternum, se mettent en ligne avec les autres, et alors les neuf pièces sternales sont superposées les unes aux autres, et deux nouvelles côtes viennent par ce moyen s'appliquer sur le sternum; parce que de leur assemblage résultent deux nouvelles cavités articulaires. Ce dernier résultat ayant été découvert par M. le professeur Geoffroy-St-Hilaire, on peut en trouver les détails dans son beau mémoire sur le sternum (*Philosophie anatomique*, page 57 et suivantes.) — Nous ne parlerons pas des cavités du sacrum ni des cavités alvéolaires des dents qui sont soumises à la même loi, ainsi que les cavités de la tête. Mais nous insisterons surtout sur la formation des cavités articulaires des membres, à cause des nouveaux procédés que le mode de formation bien connu et bien déterminé a fournis à la pathologie externe.

Cavités articulaires des membres. — Les membres étant principalement destinés à l'acte de la locomotion, les pièces qui les composent, devaient nécessairement être beaucoup plus désassemblées et écartées qu'au tronc. Leur moyen d'union devait s'effectuer aussi au moyen de cavités articulaires plus profondes afin d'éviter leurs déplacements ou leurs luxations. Mais comme plusieurs os sont placés à la file les uns des autres, qu'ils ne sont en rapport qu'avec leurs extrémités réciproques, il devient douteux si nous retrouverons sur leurs ca-

vités le même mode de formation. Car, comment supposer que des cavités aussi petites que celles de l'extrémité supérieure des phalanges et la tête du radius et du cubitus, comment supposer que le scaphoïde et le semi-lunaire se développent par deux points d'ossification? Ne supposons rien et décrivons le résultat obtenu par le scalpel de M. Serres.

Cavités articulaires des phalanges et des doigts.— Si on examine, suivant M. Serres, les extrémités supérieures des doigts d'un enfant avant la fin de la deuxième année, on les trouve toutes cartilagineuses. Mais dans les premiers mois de la troisième, on observe dans la partie moyenne du cartilage deux points d'ossification, l'un d'un côté, l'autre de l'autre. Ces deux points n'apparaissent quelquefois pas en même temps : il peut arriver qu'en ouvrant ainsi le cartilage d'une phalange on ne rencontre qu'un seul point, mais alors il n'occupe jamais le centre, il est toujours situé latéralement. Ces deux points se réunissent l'un à l'autre avec assez de promptitude, ce qui donne lieu à une ligne osseuse allongée transversalement qui règne dans le milieu du cartilage.— L'ossification ne procède pas sur l'extrémité de toutes ces phalanges en même temps. Elle apparaît d'abord sur les premières, puis sur les secondes, et en dernier lieu sur les troisièmes, par deux points isolés dans toutes. Sur l'extrémité supérieure de la première phalange du pouce, sur celle de la deuxième phalange du gros orteil, M. Serres a trouvé plusieurs fois trois points d'ossification pour chaque cavité.

Semi-lunaire. — Le semi-lunaire doit sa forme de croissant à la cavité creusée sur sa face inférieure. Son peu d'étendue peut faire croire qu'il n'a qu'un point de développement; il en a deux situés assez près l'un de l'autre, mais très-isolés même après le dessèchement complet des préparations, dessèchement qui en opère toujours le rapprochement. L'apparition de ces points a lieu de la troisième à la quatrième année.

Scaphoïde.—Même observation pour le scaphoïde, qui lié au tarse beaucoup plus développé que le semi-lunaire, permet par conséquent un plus libre developpement à chacun des grains osseux qui entrent dans sa formation. Le noyau externe est celui qui paraît le premier : il reste aussi plus volumineux que le second, dont la manifestation n'a ordinairement lieu que quelques semaines plus tard. Entre le siége du deuxième noyau et l'extrémité interne, on voit un espace assez considérable qui le plus souvent est occupé par un troisième point osseux qui se montre au milieu. Il y a alors trois centres de développement sur le scaphoïde, correspondant aux trois facettes de sa face convexe et par conséquent aux trois cunéiformes avec lesquels cette face est en contact.—Il est rare que l'ossification commence sur cet os avant la fin de la troisième année. Le moment le plus favorable pour étudier son développement est la quatrième année. A la cinquième, les noyaux osseux confondus ne forment plus qu'une seule pièce.

Cavités articulaires du radius et du cubitus.—L'articulation particulière du radius et du cubitus avec l'extrémité inférieure de l'humérus, ayant nécessité sur cet os la formation de deux cavités articulaires très-prononcées, leur développement doit nous occuper, afin de les ramener à notre principe de formation. — Il ne faut pour cet effet qu'ouvrir les cartilages dont les extrémités se forment dans les premières années de la vie. La tête du radius reste ordinairement cartilagineuse jusqu'au milieu de la quatrième année. Quelque temps avant on aperçoit bien le cartilage sillonné par deux artères opposées l'une à l'autre et qui tendent à se rapprocher du centre ; mais les premières molécules osseuses ne se déposent guère chez l'homme avant le commencement de la cinquième année. Si à cette époque on ouvre le cartilage de la tête du radius, on trouve deux centres d'ossification dans sa partie moyenne. L'externe paraît quelques jours avant l'interne : ils se réunissent ensuite sur la partie centrale et forment une pièce unique qui envahit ensuite tout le cartilage. — La cavité sygmoïde du cubitus, beaucoup plus étendue et beaucoup plus profonde que celle du radius, a des pièces particulières de formation, au lieu de simples grains osseux. La première est celle qui forme la base même de la cavité, et qui est superposée à la tige même de l'os lui-même, qui, échancré dans cette partie, vient ainsi concourir à son développement. — En arrière de cette échancrure, une pièce particulière très-volumineuse vient se superposer sur l'os. M. Serres la nomme articulaire, parce que son véritable usage est de former la cavité. Son développe-

ment commence de la septième à la huitième année, par un noyau qui occupe le milieu du cartilage et s'étend ensuite dans tous les sens. Le point de réunion de cette pièce forme souvent une lanière qui traverse la cavité et se conserve souvent jusqu'à l'âge adulte : il n'est pas rare cependant de la rencontrer au tiers supérieur de l'articulation, et assez souvent dans ce cas la cavité articulaire est formée de trois pièces. — Chez les animaux, les deux cavités articulaires du radius et du cubitus cessent d'être isolées l'une de l'autre; les extrémités supérieures de ces deux os se rapprochent de manière à rentrer l'une et l'autre dans la cavité articulaire qu'elles forment. Cette disposition est très-remarquable chez les pachydermes, les ruminants, les solipèdes et les rongeurs : elle l'est aussi chez les carnassiers, comme on peut en juger par celle du chat; le radius est remonté au niveau du milieu de la cavité sygmoïde du cubitus, dans laquelle on aperçoit la suture de la pièce articulaire au-dessus de laquelle est superposée la pièce olécrânienne. Cette cavité articulaire se rapproche, comme on le voit, de ce qu'elle est dans l'état le plus compliqué chez l'homme. Mais dans les autres classes et sur un très-grand nombre de carnassiers, la pièce articulaire est beaucoup plus volumineuse et se trouve beaucoup plus au-dessus de cette rainure.

Cavité glénoïdale du scapulum. — Cette cavité avait été toujours regardée chez les mammifères comme formée par le scapulum seul. Cette opinion, basée sur une observation inexacte, semblait détruire la généralité de la loi de composition des cavités articulaires. Mais, il n'en est pas ainsi, la cavité glénoïdale des animaux claviculés est formée par la réunion du scapulum et du coracoïde. Pour être convaincu de ce fait, il suffit de faire macérer l'omoplate d'un enfant entre la cinquième et la douzième année ; alors le coracoïde se détache du scapulum, et l'on n'a plus qu'une cavité tronquée dans son tiers supérieur. Si l'on ajuste le coracoïde, on reconstruit la cavité entière. M. Serres a vérifié le double développement de cette cavité articulaire sur plusieurs animaux claviculés, entre autres sur un petit singe, sur plusieurs taupes très-jeunes, et sur deux écureuils. — Chez les animaux non claviculés, la clavicule cessant d'être une pièce du premier ordre, quitte la place qu'elle occupait au sommet et sur les parties latérales du thorax pour venir couronner le haut de la cavité glénoïdale du scapulum. Alors, et pour cette raison, cette cavité, au lieu d'être formée, comme dans les animaux précédents, de deux pièces, en renferme trois dans son intérieur, le scapulum, le coracoïde et le claviculaire. — M. le professeur Geoffroy Saint-Hilaire est le premier qui ait aperçu cette triple composition sur le scapulum du jeune poulain. En vérifiant cette partie de la loi de formation des cavités articulaires, ce savant trouva la cavité glénoïdale formée, 1° du scapulum; 2° du coracoïde, pièce arrondie en composant le tiers supérieur; 3° du claviculaire, pièce très-considérable dans cette espèce, superposée sur les deux précédentes et complétant ainsi le reste de l'os. Ce fait est facile à vérifier sur le cheval, le chien, le pigeon, le lapin, et surtout chez la grenouille. Chez le renard, le scapulum et le coracoïde forment la cavité articulaire à laquelle paraît étranger le claviculaire. Le chat diffère du renard en ce que le coracoïde avance beaucoup dans la cavité sur le scapulum, tandis que le claviculaire très-petit surmonte le coracoïde. Chez le phoque, dont le squelette est au cabinet du Muséum d'histoire naturelle, le claviculaire est à peine sensible, mais le coracoïde rentre tellement dans la cavité cotyloïde qu'il en forme la moitié avec le scapulum.

Cavité cotyloïde. — Nous terminerons l'examen des cavités articulaires par la cavité cotyloïde, la seule à laquelle les anatomistes aient reconnu plusieurs pièces de composition. Depuis Kerkring on a continué de désigner par des noms particuliers les éléments qui composent l'os coxal (iliaque). Ces éléments, au nombre de trois, sont l'iléum, l'ischium et le pubis, dont le développement primitif commence de dehors en dedans. Ainsi, l'iléum se forme le premier; vient ensuite l'ischium, du troisième au quatrième mois; puis, sur la fin du quatrième, le pubis. Ces os restent long-temps isolés l'un de l'autre par des cartilages très-épais ; ils convergent tous vers la cavité cotyloïde, où leur réunion s'effectue. Cette réunion a lieu rarement avant la quinzième année. M. Serres a vu les pièces distinctes avant la vingtième. Dans la plupart des mammifères, la réunion est plus prompte.— Jusqu'à ce jour, les anatomistes n'avaient admis que trois os pour la composition de cette cavité. Chez les didelphes se trou-

vait une exception à ce principe : un quatrième os surmonte la partie supérieure de cet os, sert de soutien à la bourse chez la plupart d'entre eux, et a été nommé *l'os marsupial* par Eyson (*ossa marsupiala*, etc. *Philos. Trans.* Vol. xx, pag. 117).—Cette pièce est-elle particulière aux marsupiaux? M. Serres ne le pense pas. Il a trouvé chez l'homme, outre les trois pièces déjà désignées, une quatrième, arrondie et occupant tantôt un intervalle laissé en haut de la cavité par la réunion des trois pièces ; d'autres fois élancée hors de cette cavité et venant se porter à la partie interne du pubis, au point de jonctions de muscles pyramidaux. C'est cette pièce que lui ont offert les autres mammifères, excepté les didelphes, que notre anatomiste considère comme l'analogue de l'os marsupial. Ainsi donc la cavité cotyloïde est formée par la réunion de trois os, l'iléum, l'ischium, le pubis, et d'un quatrième os que l'on peut appeler os marsupial ; et ce fait est un des plus intéressants dont M. Serres a enrichi le travail original dont nous venons de donner un extrait. —Ainsi donc, la loi de symétrie, la loi centripète de développement, la loi des cavités, la loi des éminences, sont admises au rang des vérités démontrées.

REMARQUES

SUR QUELQUES POINTS

DES CONSIDÉRATIONS

GÉNÉRALES

DE

L'ANATOMIE GÉNÉRALE,

PAR M. GERDY,

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Bichat ouvre son Anatomie d'une manière plus brillante que solide, quand il dit : « Il y a dans la nature deux classes d'êtres, deux classes de propriétés, deux classes de sciences. » Il n'y a pas de science dans la nature, il n'y en a que dans l'esprit humain. (Voy. *ma Physiol.*, introd., pag. 53). — La médecine n'est pas, comme il l'a dit (même page), une science physiologique (Bichat, p. 9), c'est l'art de conserver la santé, de reconnaître les maladies, de les traiter, et de porter un pronostic sur leur marche et sur leur terminaison. (Voy. ma Thèse inaug., introd., pag. 9.) « La botanique et la zoologie ne sont pas des sciences anatomiques » (Bichat, p. 9); elles sont davantage ; elles comprennent l'anatomie et la physiologie végétale et animale, comme l'anthropotomie comprend l'anatomie et la physiologie humaine. (Voy. ma Thèse inaug. pag. 15.)

§ Ier. — *Additions aux remarques générales sur les sciences physiologiques et physiques.*—Quels que soient les phénomènes que l'on observe dans la nature, il faut dans les sciences les ramener, les réduire à leur plus simple expression, c'est-à-dire aux phénomènes ou aux propriétés qui en sont les principes ; car les principes des choses intéressent surtout les sciences, et c'est là probablement ce qu'a voulu dire Bichat au commencement de ce paragraphe premier. Mais la matière ne peut pas plus exister sans ses propriétés, que les propriétés sans la matière, et le chaos n'a jamais été que dans l'imagination des poètes et dans la crédulité des ignorants. (Bichat, p. 9). Ce serait d'ailleurs une grande erreur de croire que les êtres organisés n'ont jamais eu d'autre propriété que la sensibilité et la contractilité. (Bichat, pag. 9) : nous le prouverons plus bas. Il est également faux *au fond* et *dans la forme* que les sciences se composent : 1° *de l'étude* des phénomènes qui sont les effets ; 2° de la recherche des connexions qui existent entre eux et les propriétés qui sont les causes. (Bichat, p. 9). Une science est un ensemble, un composé de connaissances, et non d'études sur un sujet quelconque : l'étude n'est ni une connaissance de faits, ni un ensemble de notions; c'est une opération intellectuelle, et le travail de la pensée est une suite de phénomènes intellectuels et non une science. Que veut donc dire

Bichat, qu'une science *se compose d'études et de recherches*? Voilà pour les vices de forme : voyons pour les erreurs de fond. Les propriétés vitales ne sont pas précisément les causes des phénomènes, ce sont des aptitudes, des facultés dans les organes vivants. Ainsi, la propriété de contraction est une faculté de se contracter, mais la cause est une des circonstances qui mettent en jeu cette faculté ; c'est, par exemple, la volonté. Les propriétés ne sont en quelque sorte que des *conditions* sans lesquelles les phénomènes seraient impossibles. — A entendre l'auteur, il semblerait qu'il y a dans les sciences physiques et physiologiques deux études différentes : celles des phénomènes, celles des propriétés et de je ne sais quelles connexions. Mais j'ai prouvé dans ma physiologie qu'il n'y a rien à étudier pour connaître les phénomènes et les propriétés d'où ils dérivent que les phénomènes eux-mêmes, parce que les propriétés ne se révèlent à nos sens que par les phénomènes. Ainsi, je sais que les muscles ont la propriété de se contracter, par cela seul que j'ai vu les muscles se contracter. Bichat se trompe d'ailleurs quand il croit que Newton a découvert l'attraction universelle (p. 10) ; il l'a prouvée, il l'a établie dans la science comme un phénomène principe. L'auteur se sert indifféremment des mots *lois* et *propriétés*, il les prend comme des termes synonymes. C'est une erreur à signaler dans un article où il est question de physique générale, parce que cette expression a un sens bien plus précis, et bien différent en physique. (Voy. *ma physiol.* On y trouve d'ailleurs une critique mal assise.

Additions au § II, *intitulé : des propriétés vitales et de leur influence sur tous les phénomènes des sciences physiologiques* (pag. 11). — Suivant l'auteur, la nature doua chaque portion de végétal *de sensibilité organique et de contractilité organique insensible* (pag. *ib.*). Ce serait évident s'il pouvait prouver que des sensations inaperçues et des contractions insensibles se passent habituellement dans les phénomènes de circulation, de sécrétion, de nutrition, etc., mais ce ne sont que des suppositions. J'en dois dire autant de l'explication qu'il croit donner de leurs maladies. Et comment pourrait-il les expliquer? Il ne les connaissait pas ; personne même ne les connaît bien aujourd'hui. Suivant lui, *la contractilité organique sensible*, ou *l'irritabilité*, se joint aux propriétés précédentes chez les *zoophites*, qui se contractent visiblement; puis dans les classes supérieures *la sensibilité* et *la contractilité animales* s'y ajoutent encore, et perfectionnent enfin les animaux les plus élevés. Ainsi, deux genres et cinq espèces de propriétés vitales, voilà, pour Bichat, les principes peu nombreux des phénomènes de la vie, des végétaux et des animaux (pag. 11); et encore sa contractilité organique insensible n'a ce caractère que parce qu'elle réside dans des organes qui échappent à nos sens par leur petitesse. Aussi, les deux contractilités organiques de Bichat, en jugeant leur nature d'après ce qu'il en dit, devraient être réduites en une seule. Ce serait d'ailleurs une belle découverte, assurément, que de ramener, *évidemment et véritablement*, tous les phénomènes de la vie à un aussi petit nombre de principes. Mais pour me servir des propres expressions de l'auteur dans ce même § II (pag. 14), « c'est le propre de tous ceux qui ont une idée générale en médecine, de vouloir ployer tous les phénomènes à cette idée. Le défaut de trop généraliser a peut-être plus nui à la science que celui de ne voir chaque phénomène qu'isolément. » Bichat a en partie, et aurait entièrement prononcé sa condamnation, si le caractère sévère du siècle eût pu permettre à son système d'y prendre racine ; mais personne n'y croit déjà plus, ou du moins on ne le retrouve que dans quelques physiologies, bien confiantes, bien crédules et bien narcotiques. L'erreur de Bichat et de ceux qui l'ont suivi, me paraît tenir à ce qu'ils ne se sont pas fait une juste idée du sens que l'on attache, et que l'on doit attacher à l'expression de propriétés vitales. — Je l'ai dit dans ma physiologie (tom. I, pag. 242). Pour débrouiller aujourd'hui le chaos de la science sur ces propriétés, il faut les distinguer en premières ou secondaires, et en simples ou complexes. Les propriétés *premières* sont fondamentales. Ce sont celles qui se déduisent *immédiatement* des faits ; par exemple, la contractilité, qui est la déduction immédiate du fait de la contraction. Les propriétés ou facultés *secondaires* ne sont, pour ainsi dire, que des subdivisions, des modes, ou modifications des premières. Ce sont celles que démontrent les modifications des faits dont les premières sont déduites. Ainsi la contractilité est une faculté fondamentale ou

première, parce qu'elle est déduite immédiatement du fait de la contraction ; l'irritabilité de Haller est au contraire une subdivision de la contractilité, une propriété secondaire, parce qu'elle est déduite de la faculté que possède la contractilité d'entrer en exercice sous l'influence d'une irritation quelconque : la contractilité volontaire est une subdivision opposée. — Peut-être ces raisons ne suffiront-elles pas pour convaincre tous les esprits ! peut-être se dira-t-on : Mais pourquoi admettre ces propriétés secondaires et toutes ces distinctions minutieuses ? Pourquoi ?.... Mais parce que ces propriétés existent comme les premières, dont elles ne sont que des modes ou modifications ; parce qu'enfin tout le monde les admet, et que toutes ces abstractions sont si communes à l'esprit humain, que chacun emploie et comprend les expressions qui les désignent, quoique peu de personnes soient capables de se rendre compte de leur valeur. Si les auteurs qui nient, et je ne sais qui ne nie pas, la propriété de *situation* ou de *contraction fixe* de Barthez, avaient une juste idée du sens des mots propriété ou faculté, ils ne l'auraient jamais fait, car c'est nier *que nous puissions tenir pendant un certain temps nos muscles contractés ;* or c'est nier l'évidence. Que faut-il donc dire de cette propriété ? Que c'est un mode de la contractilité, comme la contraction fixe ou permanente est un mode de la contraction ; en un mot, que c'est une propriété secondaire, mais une subdivision aussi inutile à noter que le serait une propriété de contraction lente ou rapide, soudaine ou graduelle. Donc nos distinctions sont nécessaires, puisqu'elles éclaircissent et apprécient des distinctions de l'esprit tellement fondées, qu'on les comprend d'abord ; que chacun en fait usage, et qu'on ne peut les rejeter sans nier l'évidence et tomber dans l'absurdité. — Si l'on persistait dans la marche que l'on a suivie jusqu'à ce jour en physiologie, on rejetterait la propriété de *l'excitabilité*, qui est aussi une subdivision de plusieurs des propriétés premières de la vie, de la sensibilité, de la contractilité, et même de plusieurs phénomènes complexes que nous n'avons encore pu analyser ; par exemple, de la circulation capillaire. Ce serait un malheur pour la physiologie, car elle y perdrait des faits si communs et d'un si grand intérêt, que Brown, M. Broussais et des milliers de médecins après eux, ne virent en quelque sorte dans les maladies que des lésions en plus ou en moins, de l'excitabilité, et que toute leur thérapeutique, d'accord avec leurs idées, ne traita plus d'autres lésions. Ce serait encore un malheur pour la physiologie, parce que, continuant, sous ce rapport du moins, à se montrer stérile pour la médecine, elle continuerait à mériter le mépris des praticiens, parce qu'enfin elle laisserait voir qu'elle ne comprend point la valeur de cette expression si commune dans la langue de la physiologie pathologique. — Les propriétés *complexes* sont celles qui résultent de propriétés plus simples, comme la faculté de se mouvoir, qui provient de la contractilité des muscles, de la résistance et de la mobilité des parties ligamenteuses des os et des articulations. Les propriétés simples ou élémentaires sont celles qui ne résultent pas manifestement de propriétés plus simples, comme la *contractilité*.

Les *propriétés complexes* ne méritent pas de nous arrêter ici. Ce sont celles de crier, parler, digérer, vomir, etc.

Les *propriétés* ou *facultés élementaires des corps vivants* sont nombreuses, et doivent être d'abord distinguées en *vitales*, comme la *sensibilité ;* en *mécaniques*, comme la résistance des os ; en *physiques*, comme la réfringence des milieux transparents de l'œil ; en *chimiques*, comme celles qui président aux compositions et décompositions qui s'opèrent dans les voies digestives, parce que les phénomènes des êtres vivants ne se réduisent pas seulement à des phénomènes vitaux, et que leur vie est encore un ensemble de phénomènes mécaniques, physiques et chimiques. Cette première remarque suffit pour faire pressentir combien la prétendue analyse de Bichat est incomplète. Il ne parle jamais que de propriétés vitales ; cependant je dois dire qu'il admet aussi deux propriétés mécaniques ou même trois, qu'il appelle *propriétés de tissu* (§ v, p. 21), parce qu'il ne reconnaît pas leur nature. Nous y reviendrons plus bas.

Des propriétés vitales simples. — Quoique Bichat n'ait pas plus pensé que les autres physiologistes à distinguer ces propriétés vitales d'avec celles qui sont complexes, il est évident qu'il n'a en vue que des propriétés élémentaires lorsqu'il en fait l'analyse. Nous avons démontré dès 1821, dans notre *Essai d'analyse des phénomènes de la vie*, et dans le *Journal complémentaire des*

sciences médicales, pour l'année 1820 ou 21, qu'au lieu de deux genres de propriétés vitales, il y en a dix-huit environ, qu'elles soient très-répandues ou très-circonscrites dans l'économie. Ce sont : la faculté de sentir, la faculté de la transmission sensoriale; celle de la perception, celle de l'émotion de l'âme ou de l'affectivité, celle de l'innervation, la contractilité ; l'expansibilité active du pénis et d'autres organes ; les facultés de l'absorption, de la sécrétion, de l'assimilation, de la décomposition nutritive, de la calorification, de la fécondation qui appartient exclusivement au sperme de l'animation, qui appartient au germe de l'accroissement, de la résistance vitale à la putréfaction, etc. — N'est-il pas évident en effet, que dans l'état actuel de la science, la faculté de sentir un corps froid avec la main, c'est-à-dire le premier acte par lequel nous en acquérons la conscience, n'est pas le même que la faculté de la transmission sensoriale qui préside au second acte, et que la faculté de percevoir qui préside au troisième ; que la faculté d'être ému, affecté de crainte, de colère, d'ambition, d'attention, de désir ou de volonté, diffère essentiellement de la faculté d'avoir conscience ; que la faculté d'exciter la contraction musculaire n'a pas le moindre rapport avec la puissance de la contraction, et qu'enfin aucune de ces propriétés ne rentre *évidemment et positivement* l'une dans l'autre, et ne peut s'expliquer raisonnablement l'une par l'autre. Il faudrait bien de la confiance dans le système de Bichat, ou mieux, bien de la crédulité pour affirmer le contraire. — Si maintenant nous poursuivons le cours de ces remarques, nous prouverons aisément, je pense, que ces propriétés ne sont que des genres de facultés, des facultés génériques auxquelles se rattachent une foule d'espèces de facultés élémentaires toutes distinctes les unes des autres. Ainsi, la faculté de sentir les qualités tactiles des corps par la peau, les saveurs par la bouche, les odeurs par la membrane nasale, les sons par l'oreille et la lumière par l'œil, sont certainement autant de propriétés spéciales, différentes ; et si chacune, par exemple, résulte de la propriété des nerfs d'être ébranlé mécaniquement, ce que nous ignorons tout-à-fait, ce qui n'est au fond qu'une hypothèse, il faut bien que chacune consiste dans la propriété d'être ébranlée et de vibrer d'une manière spéciale, puisqu'elles ne sentent pas les mêmes excitants, et que la bouche n'est pas plus propre à sentir les odeurs que le nez les saveurs les plus prononcées. On a beau répéter que la sensibilité des organes génitaux au moment de la volupté de l'amour n'est que la sensibilité tactile générale ; l'assertion est fausse : c'est une sensibilité du même genre, sans aucun doute, mais d'une espèce particulière. — La faculté de percevoir est un genre de faculté bien plus étendu encore par ses espèces. C'est d'abord la faculté de percevoir soudainement les sensations comme impressions distinctes les unes des autres ; c'est ensuite la faculté de percevoir leurs ressemblances et leurs analogies, c'est-à-dire de les juger ; c'est la faculté d'en percevoir le souvenir, et enfin celle de percevoir une imagination : et chacune de ces perceptivités n'est encore qu'une faculté générique comprenant beaucoup d'espèces distinctes. Ainsi, les uns saisissent parfaitement bien et avec une grande facilité les rapports de quantité et sont d'habiles mathématiciens ; quelques-uns même saisissent ces rapports avec une rapidité prodigieuse, et ils résolvent les problêmes fort difficiles, sans s'aider de chiffres ni d'aucun autre moyen analogue, mais par la seule puissance de leur jugement. D'autres, incapables de calculer vite et de tête, inventent des procédés, des méthodes nouvelles propres à leur faire découvrir par le calcul des faits de physique entièrement neufs. Les premiers sont d'habiles calculateurs, les derniers sont des génies créateurs. Il en est de même pour la musique : celui-ci est un compositeur extraordinaire ; celui-ci compose moins bien, mais il compose beaucoup plus vite, il improvise ; et un troisième exécute admirablement. Il en est de même pour les lettres : celui-ci a un style doux et harmonieux, c'est un beau fleuve qui coule avec lenteur; celui-là, au contraire, a de la passion, de la fougue, de la verve dans le style, c'est un torrent qui entraîne, qui mugit et épouvante ; celui-ci saisit avec une incroyable promptitude les rapports comiques des choses; celui-là ne traite avec succès que la littérature grave de la tragédie ou de l'histoire ; celui-ci a l'imagination gaie du chansonnier joyeux, et celui-là l'imagination triste et sombre de Crébillon. Et comme toutes ces qualités et mille autres analogues se montrent à tout moment les unes sans les autres, ou l'une très-déve-

loppée quand l'autre l'est très-peu, il faut en conclure que l'esprit humain est composé d'un grand nombre de facultés différentes. D'ailleurs, la mémoire varie beaucoup de puissance suivant le sujet auquel elle s'applique. Comme les maladies détruisent des facultés très-circonscrites : le jugement par rapport à la divinité, par exemple, en sorte qu'un monomane peut ne déraisonner que sur ce sujet; le jugement ou la mémoire par rapport aux substantifs, à certains nombres ou à certains sons oraux, ainsi qu'on en a vu des cas; comme enfin nous sommes doués d'une foule de facultés affectives différentes, il faut bien reconnaître que l'entendement est composé d'une multitude indéfinie de facultés de jugement, de facultés de mémoire, de facultés d'imagination et de facultés effectives très-distinctes, et en quelque sorte aussi nombreuses que les différents objets auxquels l'esprit humain peut s'appliquer. — La propriété de l'innervation est encore une propriété générique. Comment supposer en effet que la faculté qui en détermine les contractions volontaires soit la même que celle qui excite les contractions involontaires; que celle qui excite les sécrétions ou la nutrition soit la même que celle qui concourt à la production de la chaleur animale? — Ne dois-je pas en dire autant de la faculté de sécréter? Ne serait-ce pas aller au devant des faits, et s'abandonner à la lumière douteuse des suppositions, que d'admettre que la faculté qui du même sang sépare ici des larmes, là de la salive, ailleurs de la bile, plus loin des urines, plus loin encore du sperme, est une faculté identique et de même espèce? — Ne serait-ce pas tomber dans la même erreur d'oser avancer que la faculté qui à chaque tissu assimile une substance particulière par la nutrition, est une faculté d'assimilation commune et générale? Enfin, que conclure de toute cette discussion? Que les propriétés vitales élémentaires sont beaucoup plus nombreuses que ne le pensait Bichat et que ne l'ont cru les physiologistes; si les genres de ces propriétés peuvent être déterminés, il n'est pas possible de le faire pour leurs espèces; mais, en toutes choses d'ailleurs, on ne compte plus lorsqu'on est parvenu à un certain nombre. Cette doctrine est bien loin sans doute de celle de Bichat et des physiologistes; mais si, comme je le pense, elle est plus près de la vérité, qu'importe! — M. Bérard aîné me disait dernièrement qu'il admettait ma manière de philosopher sur les propriétés vitales; mais que leur multiplicité était le résultat de l'organisation. Je ne le nie pas, mais comme je ne puis pas les expliquer d'une manière évidente par des différences d'organisation, je n'en parle pas. Si d'ailleurs je le pouvais, la doctrine de la multiplicité des propriétés vitales n'en serait que plus solide. — Quant aux propriétés mécaniques, on peut, je crois, les réduire d'après l'analyse que j'ai donnée ailleurs des phénomènes mécaniques à l'extensibilité, à l'élasticité, à la mobilité, à la propriété de cohésion, et d'inertie. — Les propriétés physiques sont celles de pesanteur, de transparence, de sonoréité, de transmission d'électricité, etc., qui sont communes aux corps vivants comme aux corps inertes. — Enfin, les propriétés chimiques sont des affinités comme dans tous les corps de la nature. — Et c'est parce qu'ils renferment en eux tous ces éléments de puissance, toutes ces propriétés ou facultés élémentaires, que les corps vivants et l'homme en particulier, peuvent devenir le théâtre d'un aussi grand nombre de phénomènes que ceux qu'on y observe. Toute la théorie physiologique au moyen de laquelle Bichat explique dans le § 2, p. 11-14, les phénomènes des fonctions par la sensibilité et la contractilité, est donc entièrement inexacte et fausse. On conçoit dès lors facilement, quoi qu'en dise l'auteur, que son application aux maladies ne saurait être que malheureuse, et qu'elle ne peut servir de fondement à la matière médicale. — Cette science doit bien s'efforcer de déterminer l'action des médicaments sur les propriétés vitales, mais sur des propriétés vitales réelles et non chimériques; et comme souvent un remède agit sur plusieurs facultés à la fois, il faut toujours désigner cette action d'après le nom donné à l'effet connu du remède, et classer celui-ci d'après cet effet. Ainsi, les purgatifs agissent sur la contractilité involontaire et sur la faculté de sécréter des intestins; l'effet qui en résulte s'appelant purgation, le remède s'appellera purgatif, et se classera parmi les médicaments de ce nom. En procédant toujours de cette manière et avec sévérité, on ne courra aucun risque de s'égarer.

PRÉCIS ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS CE VOLUME.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

SYSTÈMES GÉNÉRAUX.

A TOUS LES APPAREILS.

Considérations générales.

SYSTÈME CELLULAIRE.

SYSTÈME VASCULAIRE

A SANG ROUGE.

ART. Ier.

ART. II.

ART. III — ORGANISATION DU SYSTÈME VASCULAIRE A SANG ROUGE.

SYSTÈMES PARTICULIERS
A QUELQUES APPAREILS.

Considérations générales.

SYSTÈMES OSSEUX.

SYSTÈME MUQUEUX.

SYSTÈME VASCULAIRE
A SANG ROUGE.

SYSTÈME VASCULAIRE
A SANG NOIR.

SYSTÈMES CAPILLAIRES.

SYSTÈME FIBREUX.

SYSTÈME
FIBRO-CARTILAGINEUX.

SYSTÈME MUSCULAIRE
DE LA VIE ANIMALE.

SYSTÈME MUQUEUX.

SYSTÈME DERMOIDE.

SYSTÈME ÉPIDERMOIDE.

ADDITIONS
AU SYSTÈME OSSEUX.

DEUXIÈME LOI D'OSTÉOGÉNIE.

FIN DE LA TABLE DU TROISIÈME VOLUME.

